

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
22 March 2001 (22.03.2001)

PCT

(10) International Publication Number
WO 01/20193 A1

(51) International Patent Classification⁷: **F16H 15/42**

Heerke [NL/NL]; Groenling 11, NL-7463 BH Rijssen (NL).

(21) International Application Number: **PCT/NL00/00594**

(74) Agent: 'T JONG, Bastiaan, Jacob; Arnold & Siedsma, Sweelinckplein 1, NL-2517 GK The Hague (NL).

(22) International Filing Date: 25 August 2000 (25.08.2000)

(81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(25) Filing Language: **Dutch**

Dutch

(26) Publication Language: **English**

English

(30) Priority Data:

1013046 15 September 1999 (15.09.1999) NL
1014153 24 January 2000 (24.01.2000) NL
1014505 25 February 2000 (25.02.2000) NL

(84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

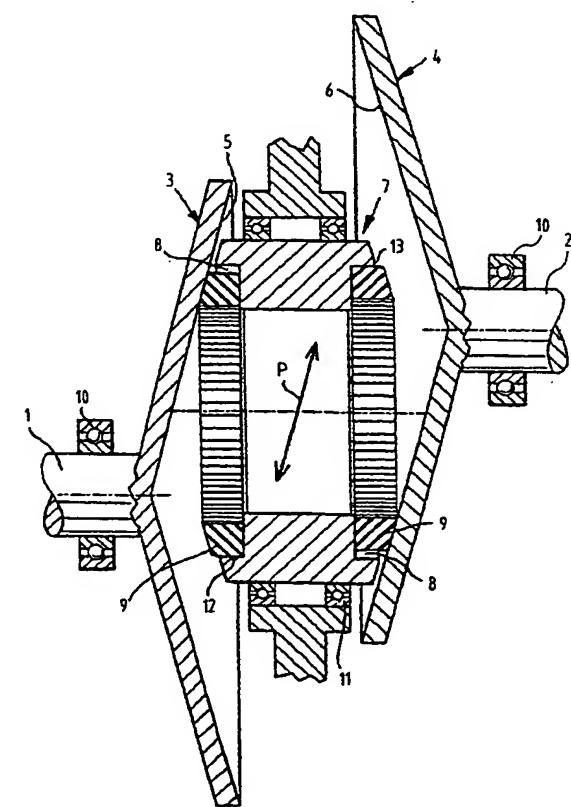
(71) Applicant (*for all designated States except US*): **HAMAPRO HOLDING B.V. [NL/NL]**; Nijverheidsweg 12, NL-8084 GW 't Harde (NL).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (*for US only*): **HOOGENBERG,**

[Continued on next page]

(54) Title: CONTINUOUS VARIABLE TRANSMISSION



(57) Abstract: The invention relates to a mechanical transmission, comprising: a frame; an input shaft with a first friction surface, which shaft is arranged rotatably on the frame; an output shaft with a second friction surface arranged rotatably on the frame parallel to the input shaft; a rotatable body with a third and a fourth friction surface arranged at least for radial displacement on the frame between the input and output shaft; a first push belt arranged between the first and the third friction surface and co-acting therewith; and a second push belt arranged between the second and the fourth friction surface and co-acting therewith, wherein the friction surfaces are rotation-symmetrical, the friction surfaces comprise at least an axial component and at least one of the first and the third friction surface and at least one of the second and the fourth friction surface comprise a radial directional component.



Published:

— *With international search report.*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

CONTINUOUS VARIABLE TRANSMISSION

The invention relates to a mechanical transmission with which a fixed or variable transmission ratio can be realized between two rotating parts.

The European patent no. 0 688 407 describes a 5 mechanical transmission which comprises a frame, a first shaft arranged rotatably in the frame and a second shaft arranged rotatably in the frame, which second shaft is parallel to and eccentric relative to the first shaft. The first shaft carries a pair of conical friction 10 wheels, between which a push belt is placed. The second shaft comprises an engaging wheel which reaches between the friction wheels and engages with the push belt. By displacing the second shaft in a direction at a right angle to the axial direction the push belt will displace 15 between the friction wheels, whereby a different transmission ratio is realized.

A drawback of the above described transmission is that the second shaft has to be displaceable. This requires major structural measures in order to make the 20 shaft displaceable and also to enable driving of anything with the shaft.

Another drawback is that the range of transmission ratios which can be adjusted is limited.

It is an object of the invention to obviate the 25 above stated drawbacks. It is a further object of the invention to provide a transmission with a limited number of components.

The above stated objectives are achieved according to the invention with a transmission, 30 comprising:

- a frame;
- an input shaft with a first friction surface, which shaft is arranged rotatably on the frame;

- an output shaft with a second friction surface arranged rotatably on the frame parallel to the input shaft;

5 - a rotatable body with a third and a fourth friction surface arranged at least for radial displacement on the frame between the input and output shaft;

10 - a first push belt arranged between the first and the third friction surface and co-acting therewith; and

- a second push belt arranged between the second and the fourth friction surface and co-acting therewith,

15 wherein the friction surfaces are rotation-symmetrical, the friction surfaces comprise at least an axial component and at least one of the first and the third friction surface and at least one of the second and the fourth friction surface comprise a radial directional component.

20 The transmission according to the invention has the advantage that the input shaft and the output shaft are arranged fixedly in relation to each other. The transmission can hereby be arranged in simple manner in an existing drive gearing and it is not necessary to take 25 measures for a displaceable shaft.

According to an embodiment of the transmission according to the invention the input and the output shaft each comprise a wheel with a bowl-shaped surface such that the conical surfaces form respectively the first and 30 the second friction surface, and the body comprises on either side two wheel-shaped recesses coaxial to the rotation axis such that the cylindrical surfaces form respectively the third and the fourth friction surface.

According to yet another embodiment of the 35 transmission according to the invention the input and the output shaft each comprise a wheel with a coaxial wheel-shaped recess such that the cylindrical surfaces of the recesses form respectively the first and the second

surface, and the body comprises on either side a bowl-shaped surface such that the two conical surfaces form respectively the third and the fourth friction surface.

5 In a preferred embodiment of the transmission according to the invention the diameters of both wheel-shaped recesses differ from each other.

Owing to the different diameters it is possible to shift the range of transmission ratios between the input shaft and the output shaft.

10 In an embodiment according to the invention a stabilization part is arranged in the wheel-shaped recess, which part extends in radial direction as far as the push belt arranged in the recess.

15 This stabilization part ensures that the push belt cannot be pressed out of alignment. Due to the position of the point of engagement of the frictional forces on the links the push belt will tend to tilt. The push belt is hereby loaded in undesirable manner and less power can be transmitted.

20 In yet another embodiment of the transmission according to the invention the push belt comprises a continuous number of mutually abutting push links.

It is also possible for the push belt to comprise a continuous flexible belt.

25 In another preferred embodiment of the transmission according to the invention the first and second friction surfaces are identical and the third and fourth friction surfaces are identical.

30 The bowl-shaped surfaces are preferably conical surfaces with equal apex angles. The body can hereby progress through a linear movement.

35 It hereby becomes unnecessary for the shafts to be axially adjustable and, with well chosen technical provisions, a sufficient axial pressing force and a sufficient pressure force in the push belts can be obtained.

The selection of a suitable mechanism enables the magnitude of the pressing force to be made automatically subject to the moment to be transmitted.

In an embodiment at least one push belt can be
5 manufactured according to the invention from stainless material, hard metal material or ceramic material.

When power is transmitted with the above stated transmissions, a certain amount of heat is then created in the transmission. This heat results from friction
10 between push belt and friction surfaces. In order to achieve a longer lifespan, it is desirable to be able to cool such a transmission. Cooling preferably takes place by means of a coolant. The drawback hereof however is that many material combinations of push belt and friction
15 surface display a considerable fall in coefficient of friction when the contact surfaces are wetted with a coolant. However, if the push belt is embodied in ceramic material, the coefficient of friction then remains virtually identical, irrespective of whether the surface
20 is or is not cooled with a coolant such as water.

The push belt can also be embodied in stainless steel or hard metal.

An additional advantage of manufacturing the push belt links from ceramic material or sintered metal
25 is that with this method of manufacture complicated forms can be made in simple manner.

In yet another embodiment cooling means are provided for cooling the push belts with a cooling liquid such as water.

30 These and other features of the present invention are further elucidated with reference to the annexed drawings:

figure 1 shows schematically a first embodiment of a transmission according to the invention;

35 figure 2 shows schematically a second embodiment of a transmission according to the invention;

figure 3 shows a third embodiment of a transmission according to the invention; and

figure 4 shows a variant of the transmission according to the invention;

figure 5 shows a fourth embodiment according to the invention;

5 figure 6 shows a fifth embodiment according to the invention; and

figures 7a and 7b show a sixth embodiment according to the invention.

Figure 1 shows schematically an input shaft 1 and an output shaft 2. A bowl-shaped wheel 3 is arranged on the input shaft and a bowl-shaped wheel 4 on the output shaft 2. Bowl-shaped wheel 3 has a first friction surface 5 and the other bowl-shaped wheel 4 has a second friction surface 6. A body 7 is arranged displaceably between bowl-shaped wheels 3, 4. This body 7 comprises on either side two wheel-shaped recesses 8 in which a push belt 9 is arranged. The peripheral surfaces of these recesses form respectively a third 12 and a fourth 13 friction surface.

20 Input shaft 1 and output shaft 2 are mounted in a frame (not shown) by means of bearings 10. Body 7 is likewise mounted by means of a bearing 11 and is displaceable in the direction of arrow P.

When the input shaft is driven, the body 7 will begin to rotate via contact of the push belt 9 with the first friction surface 5 and the third friction surface 12. Because body 7 rotates, it will in turn begin to rotate the output shaft 2 via contact of the fourth friction surface 13 with push belt 9 and the contact of 30 push belt 9 with second friction surface 6.

By displacing the body 7 in the direction of arrow P the radial distance between input shaft 1 and the point of contact between the first friction surface 5 and push belt 9 can be varied. The distance between output shaft 2 and the associated point of contact of push belt 9 and second friction surface 6 can thus also be changed. By displacing the body 7 in the direction of arrow P the ratio between both stated distances can thus be changed,

whereby a certain transmission ratio is created between input shaft 1 and output shaft 2.

Figure 2 shows a variation of the transmission shown in figure 1. Corresponding components are 5 designated with the same reference numerals and will not be elucidated any further hereinbelow.

The body 7, which is displaceable in the direction of arrow P, once again has on either side a wheel-shaped recess 8. In this embodiment however, these 10 recesses 8 are not of equal diameter. Associated push belts 20 and 21 are placed in these two recesses of different diameter.

Through driving of input shaft 1 the push belt 20 will be driven via the first friction surface 5. This 15 push belt 20 will then drive body 7 at a certain peripheral speed. Since the recess in which push belt 21 is placed has a smaller diameter in this embodiment, push belt 21 will be rotated at a lower peripheral speed than push belt 20, whereby output shaft 2 will likewise be 20 driven at a speed other than shaft 1.

Figure 3 shows a third embodiment of the transmission according to the invention. This transmission has an input shaft 30 and an output shaft 31. The outer ends of both shafts 30, 31 are provided 25 with a disc 32, each provided with a wheel-shaped recess 33. Push belts 34 are placed in these recesses 33.

Placed between input shaft 30 and output shaft 31 is a body 35 which has a diabolo-like cross-section. The transmission ratio between input shaft 30 and output 30 shaft 31 can be varied by displacing body 35 in the direction of arrow P.

The friction surfaces of the bowl-shaped surfaces of wheels 3,4 in the first two embodiments and of the body 35 of diabolo-like cross-section can be of 35 any desired form. In the case of surfaces of irregularly formed cross-section it may however be required for at least one of the shafts to be adjustable in axial direction, optionally under spring pressure, so that a

sufficient pressing force of push belts 9, 34 remains ensured. As a consequence of the irregularly formed surfaces the displacing movement of body 7, 35 may herein be non-linear. This causes additional structural difficulties. If however the surfaces are conical surfaces with an equal apex angle, the displacing movement will be linear and in particular conditions it may even be unnecessary to make the shafts adjustable in axial direction.

In figure 4 is shown a variant of a transmission according to the invention. This transmission comprises a housing 40 in which an input shaft 41 and an output shaft 42 are mounted. Via a toothed wheel 43 the input shaft 42 drives another toothed wheel 44, which in turn drives an auxiliary shaft 45. An arm 46 is mounted rotatably on this auxiliary shaft 45. Mounted in this arm 46 is a body 47 which shows similarities to the body 7, 35 of the foregoing embodiments. A single push belt 48 is accommodated in this body 47. Push belt 48 is in contact on both sides with dish-like parts 49 which are likewise mounted in housing 40. One of the dish-like parts 49 is connected via toothed wheels 50 to output shaft 42.

The distance between the central axis of dish-like parts 49 and the point of contact between these parts and push belt 48 can be varied by rotating the arm 46. It is essential herein that dish-like parts 49 can displace axially to provide sufficient space for the push belt. The parts 49 must therefore be under spring pressure here, so that an adequate pressure force on the push belt is ensured.

Through driving of body 47 by means of toothed wheels 51 a driving torque can be applied to dish-like parts 49 at different distances around the central axis. The transmission ratio between input shaft 41 and output shaft 42 can thus be varied by rotating the arm 46.

By embodying the body 47 the same as the body 7 of the first embodiment, the toothed wheel 51 can be

arranged on the body between the push belts and the toothed wheel can have a diameter smaller than the diameter of the push belts.

In all the shown embodiments the body 7, 35, 47 is at least radially displaceable. Body 7, 35 is moreover axially displaceable herein, and the body 47 is tangentially displaceable, this in order to vary the position of the contact surfaces of the push belt(s).

This makes it possible, by driving the input shaft and by displacing the body, to adjust a determined transmission ratio between the input shaft and the output shaft.

Figure 5 shows an embodiment wherein, compared with the embodiment of figure 1, the output shaft is replaced by a translatable arranged strip 60. The translating movement is perpendicular to the plane of the drawing.

Figure 6 shows a fifth embodiment 62 according to the invention. This embodiment 62 has an input shaft 63 and an output shaft 64. Both shafts each carry a friction wheel 65 respectively 66. A body 67 is arranged displaceably and rotatably between these friction wheels 65, 66. This body 67 consists of a basic part 68 comprising on either side a cylindrical friction surface 75. Dry-film lubricating discs 69 are placed in the two cylindrical recesses of basic part 68 to decrease friction. Further placed in the recesses are push belts 70 which lie against the friction surfaces 65, 66 on the one side and 75 on the other.

Push belt 70 is situated between basic body 68 and a stabilization part 71 which extends in radial direction as far as push belt 70. Also situated in the stabilization part is a cylindrical friction surface 75 which functions as running surface for the push belt over a part of the periphery. This stabilization part ensures that the push belt does not tilt, whereby the push belt is better loaded and whereby a greater power can be transmitted. The contact surface 72 of the push belt can

also be curved, whereby better running properties of the transmission are obtained and whereby the efficiency of the transmission is increased.

In figures 7a and 7b is shown a mechanical
5 transmission 81 which comprises an input shaft 82 having thereon a friction surface 83, an output shaft 84 and a friction surface 85 arranged thereon. Between friction surfaces 83 and 85 is arranged a displaceable friction member 86 with which the transmission ratio between input
10 shaft 82 and output shaft 84 can be adjusted.

Friction member 86 comprises a frame 87 which is displaceable. A bush 89 is mounted in this frame 87 via bearings 88. Bush 89 is provided on the inner side with a screw thread 90. Two bodies 92 and 93 are arranged
15 in this screw thread by means of balls 91. Arranged between bodies 92 and 93 are cup springs 94 which urge the two bodies away from each other. It will be self-evident that the action of cup springs can also be brought about by for instance a spiral spring or a gas
20 spring. Bodies 92 and 93 are provided on the sides directed toward the respective friction surfaces 83 and 85 with a push belt 95 respectively 96.

Cup springs 94 ensure that push belts 95, 96 are brought into contact with the respective friction
25 surfaces 83 and 85. If a torque is now applied to shaft 82, the push belt 95, and therefore body 92, will be carried along by rotation of friction surface 83. Owing to the screw thread 90 the body 92 will now displace relative to bush 89 in the direction of friction surface
30 83. This will result in a certain pressing force of push belt 95 on friction surface 83. When the pressing force is sufficiently great, the bush 89 will be carried along by rotation of shaft 82.

Since in the first instance the output shaft 84
35 stands still, the body 93 will be held back due to friction between push belt 96 and friction surface 85. Because bush 89 rotates, the body 93 will now displace relative to this bush toward friction surface 85, so that

the pressing force between push belt 96 and friction surface 85 increases. As soon as the pressing force is sufficiently great, output shaft 84 will begin to rotate and a torque of input shaft 82 can thus be transmitted onto output shaft 84.

Output shaft 84 is displaceable in the axial direction A. In bush 89 is arranged a securing member 97 which prevents the body 93 running out of the screw thread as a consequence of the cup springs 94 when output shaft 84 is moved away from friction member 86. Figure 7a shows the disengaged position.

In figure 7b the output shaft 84 is once again placed against friction member 86, whereby body 93 is released from the securing member 97.

As shaft 84 moves back considerable slippage will occur between the steel friction surface 85 and push belt 96. This creates heat, which can be removed in simple manner with a coolant such as water.

Since the coefficients of friction of non-lubricated and lubricated contact surfaces are practically the same, sufficient power can be transmitted from the input shaft to the output shaft while the transmission can also be cooled.

CLAIMS

1. Mechanical transmission, comprising:

- a frame;

- an input shaft with a first friction surface, which shaft is arranged rotatably on the frame;

5 - an output shaft with a second friction surface arranged rotatably on the frame parallel to the input shaft;

- a rotatable body with a third and a fourth friction surface arranged at least for radial

10 displacement on the frame between the input and output shaft;

- a first push belt arranged between the first and the third friction surface and co-acting therewith; and

15 - a second push belt arranged between the second and the fourth friction surface and co-acting therewith,

wherein the friction surfaces are rotation-symmetrical, the friction surfaces comprise at least an axial component and at least one of the first and the third friction surface and at least one of the second and the fourth friction surface comprise a radial directional component.

20 2. Transmission as claimed in claim 1,
characterized in that

the input and output shaft each comprise a wheel with a bowl-shaped surface such that the conical surfaces form respectively the first and the second friction surface, and that the body comprises on either side two wheel-shaped recesses coaxial to the rotation axis such that the cylindrical surfaces form respectively the third and the fourth friction surface.

25 3. Transmission as claimed in claim 1,

characterized in that

the input and the output shaft each comprise a wheel with a coaxial wheel-shaped recess such that the cylindrical surfaces of the recesses form respectively the first and the second surface, and that the body comprises on either side a bowl-shaped surface such that the two conical surfaces form respectively the third and the fourth friction surface.

4. Transmission as claimed in claim 2 or 3,

characterized in that

the diameters of both wheel-shaped recesses differ from each other.

5. Transmission as claimed in any of the claims 2, 3 or 4,

characterized in that

a stabilization part is arranged in the wheel-shaped recess, which part extends in radial direction as far as the push belt arranged in the recess.

6. Transmission as claimed in claim 1,

characterized in that

the push belt comprises a number of mutually abutting push links.

7. Transmission as claimed in claim 1,

characterized in that

the push belt comprises a flexible belt.

8. Transmission as claimed in claim 1,

characterized in that

the first and the second friction surface are identical and the third and the fourth friction surface are identical.

9. Transmission as claimed in claim 8 and 2, 3 or 4,

characterized in that

the bowl-shaped surfaces are conical surfaces.

10. Mechanical transmission, comprising:

- a frame;

- an input shaft with a first friction surface, which shaft is arranged rotatably on the frame;

- a translatable arranged body with a second friction surface;
- a rotatable body with a third and a fourth friction surface arranged at least for radial displacement on the frame between the input shaft and the translatable body;
- a first push belt arranged between the first and the third friction surface and co-acting therewith; and

10 - a second push belt arranged between the second and the fourth friction surface and co-acting therewith,

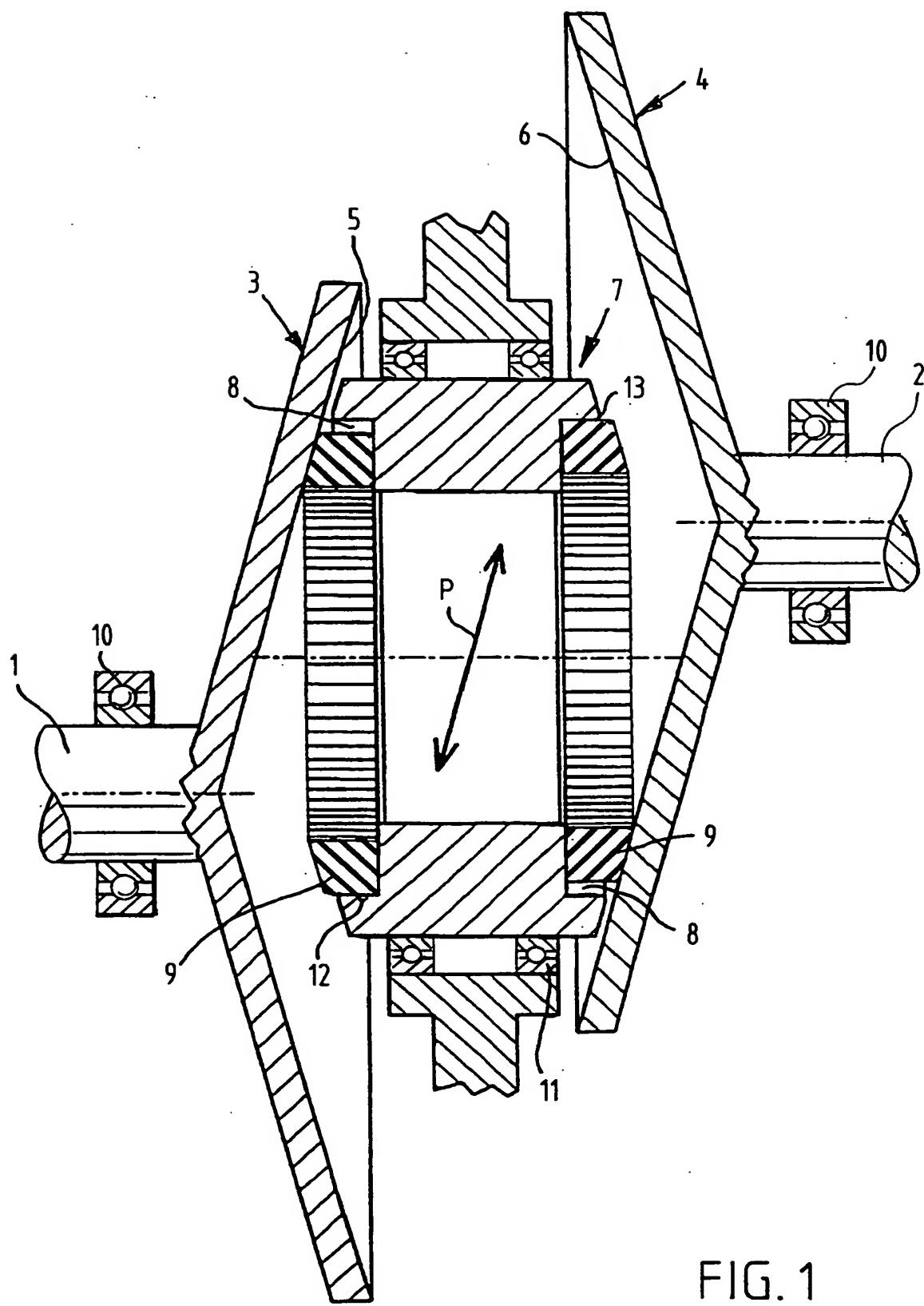
15 wherein the first, third and fourth friction surfaces are rotation-symmetrical, the friction surfaces comprise at least an axial component and at least one of the first and the third friction surface and at least one of the second and the fourth friction surface comprise a radial directional component.

11. Transmission as claimed in any of the foregoing claims,
20 characterized in that
at least one push belt is manufactured from stainless steel material, hard material or ceramic material.

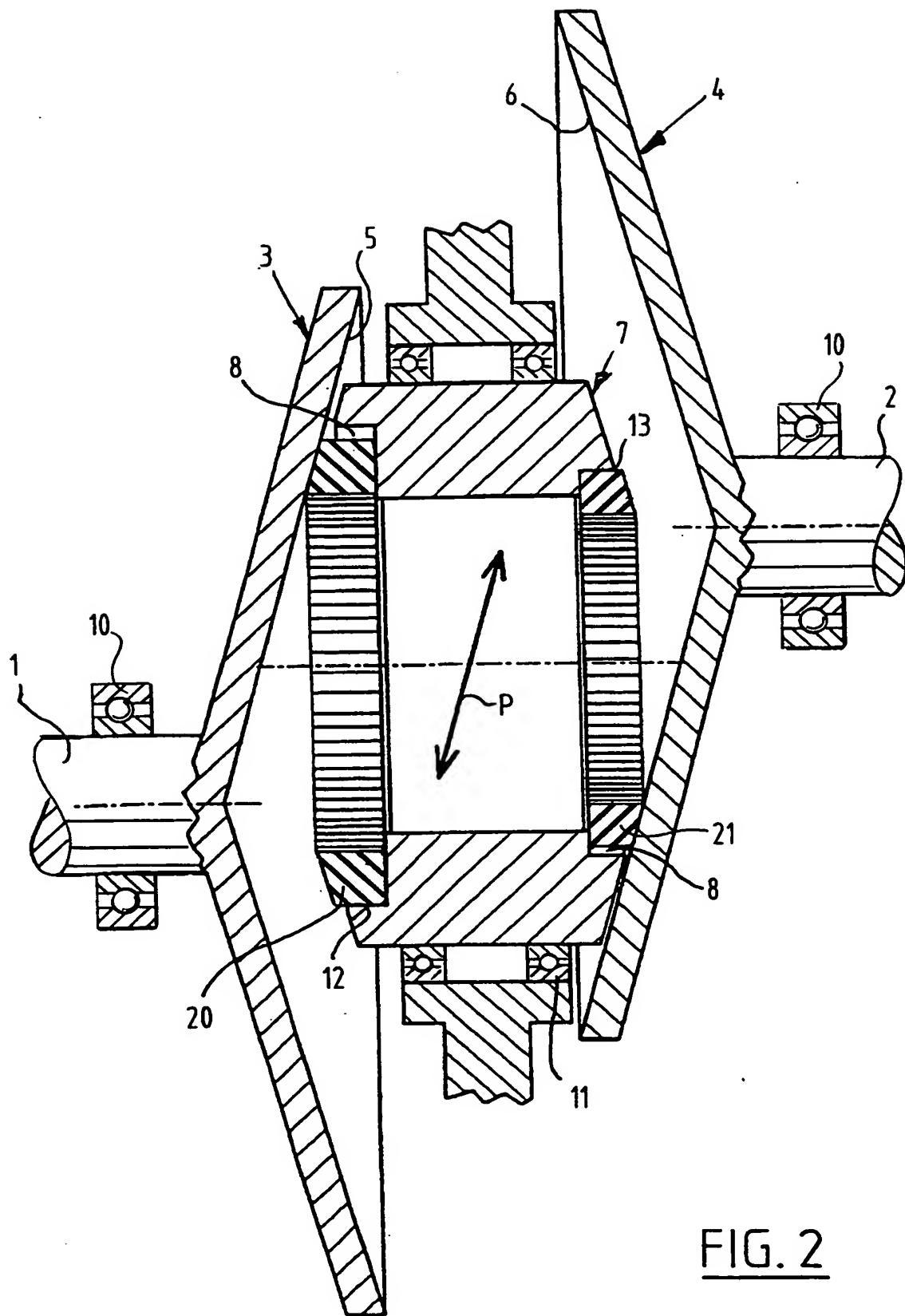
25 12. Transmission as claimed in claim 11,
characterized in that
the friction surface associated with the at least one push belt is a steel surface.

30 13. Transmission as claimed in claim 11 or 12,
characterized by
cooling means for cooling at least one push belt with a cooling liquid such as water.

1/7

FIG. 1

2/7

FIG. 2

3/7

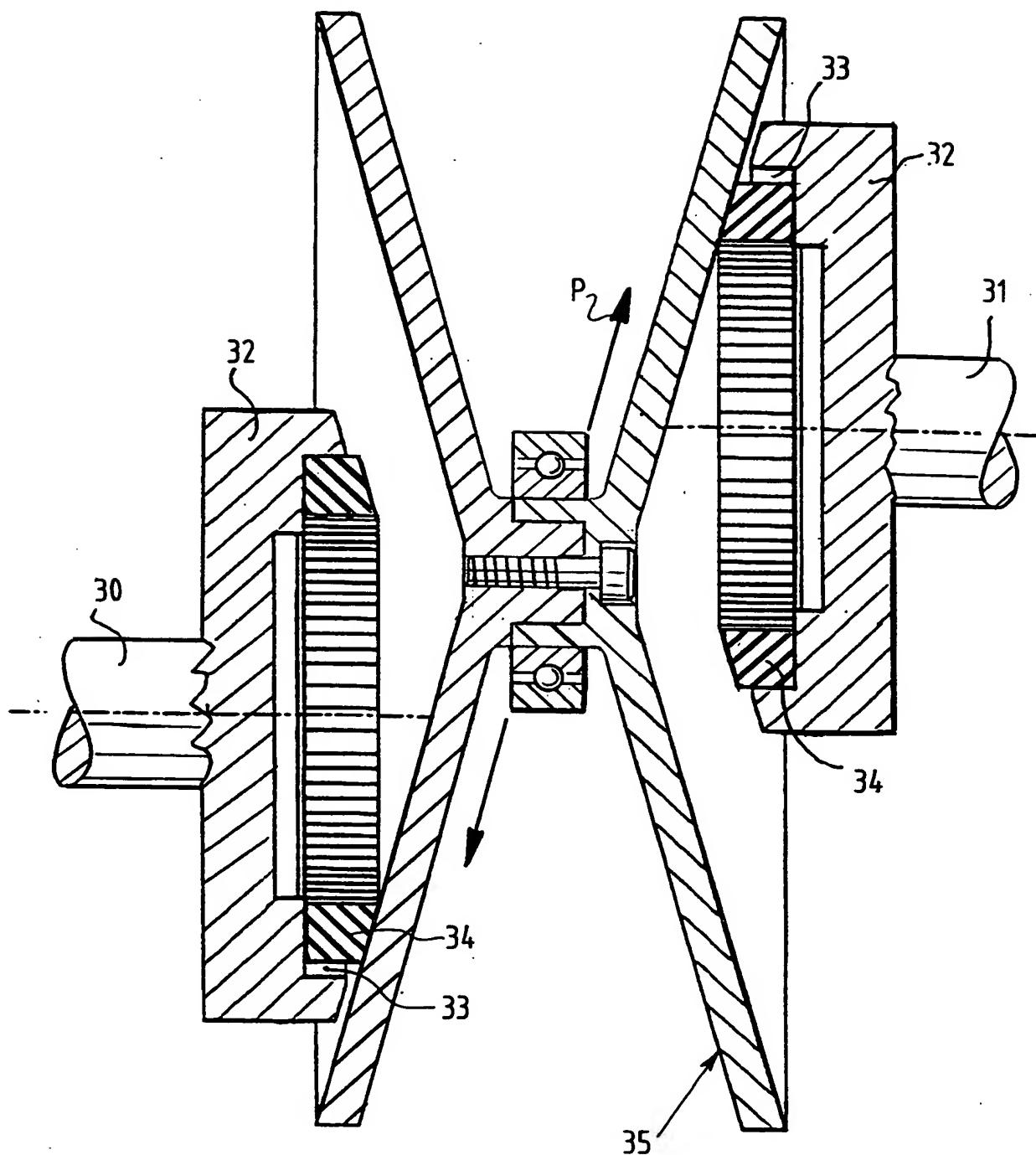


FIG. 3

4/7

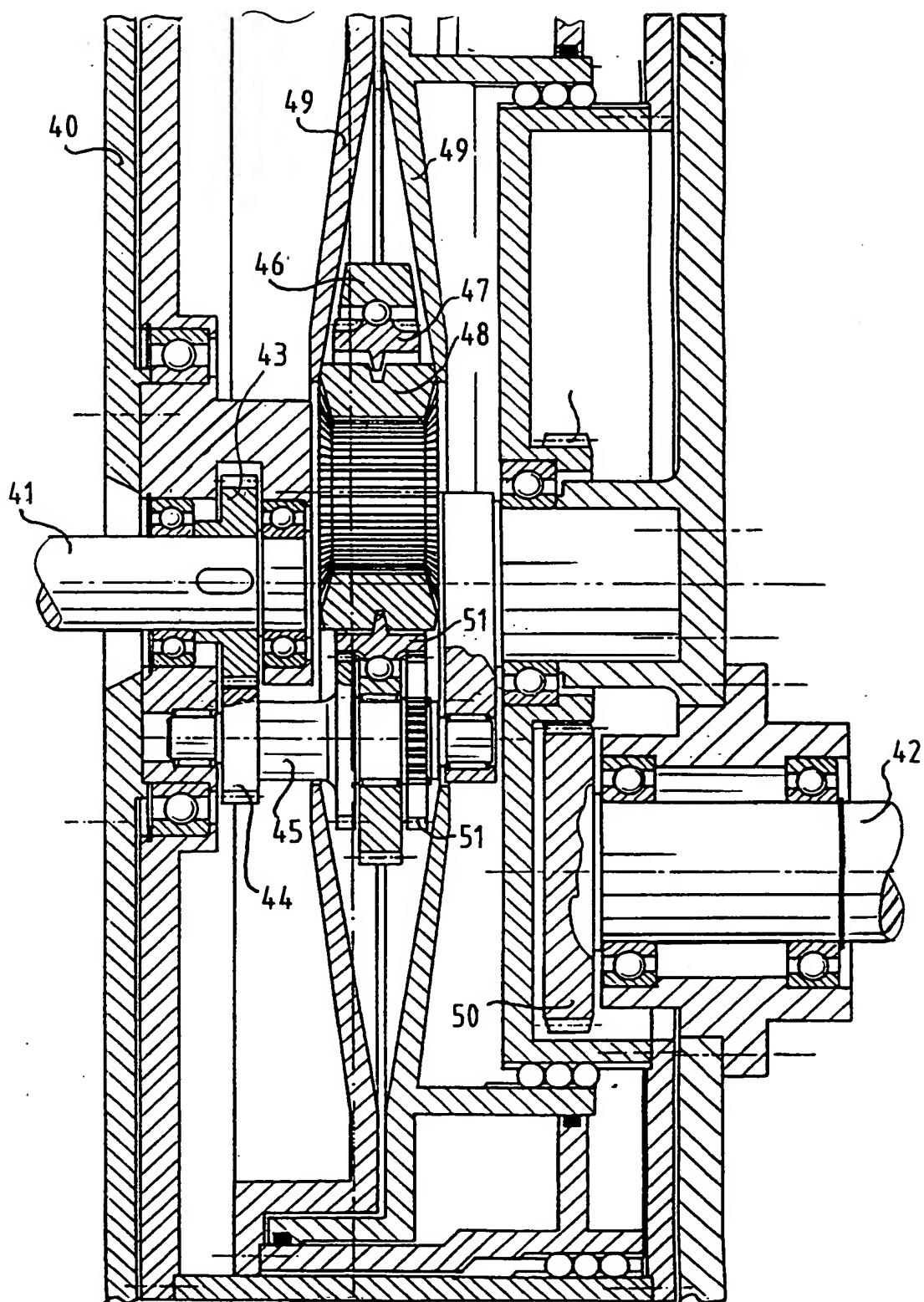


FIG. 4

5/7

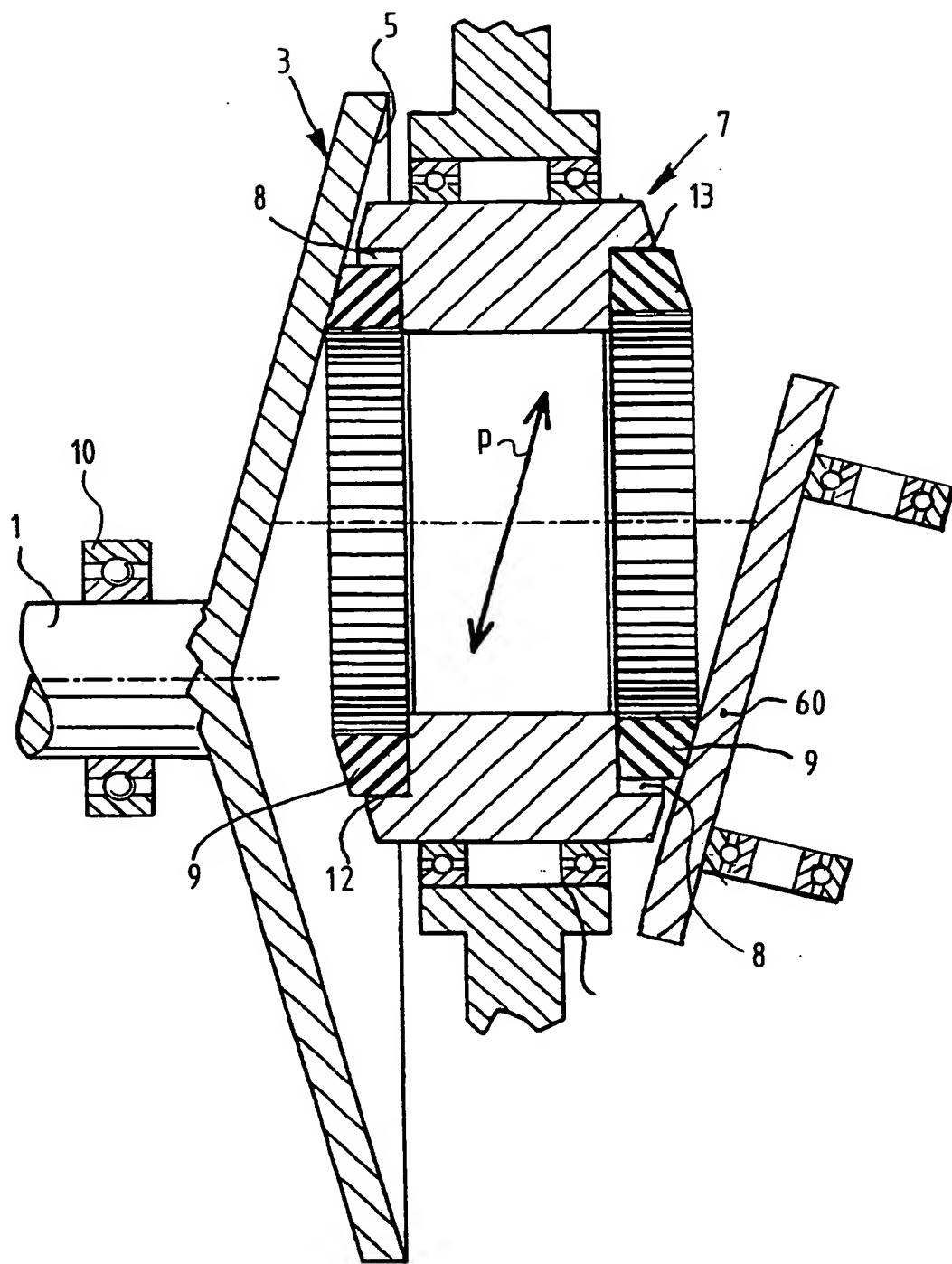


FIG. 5

6/7

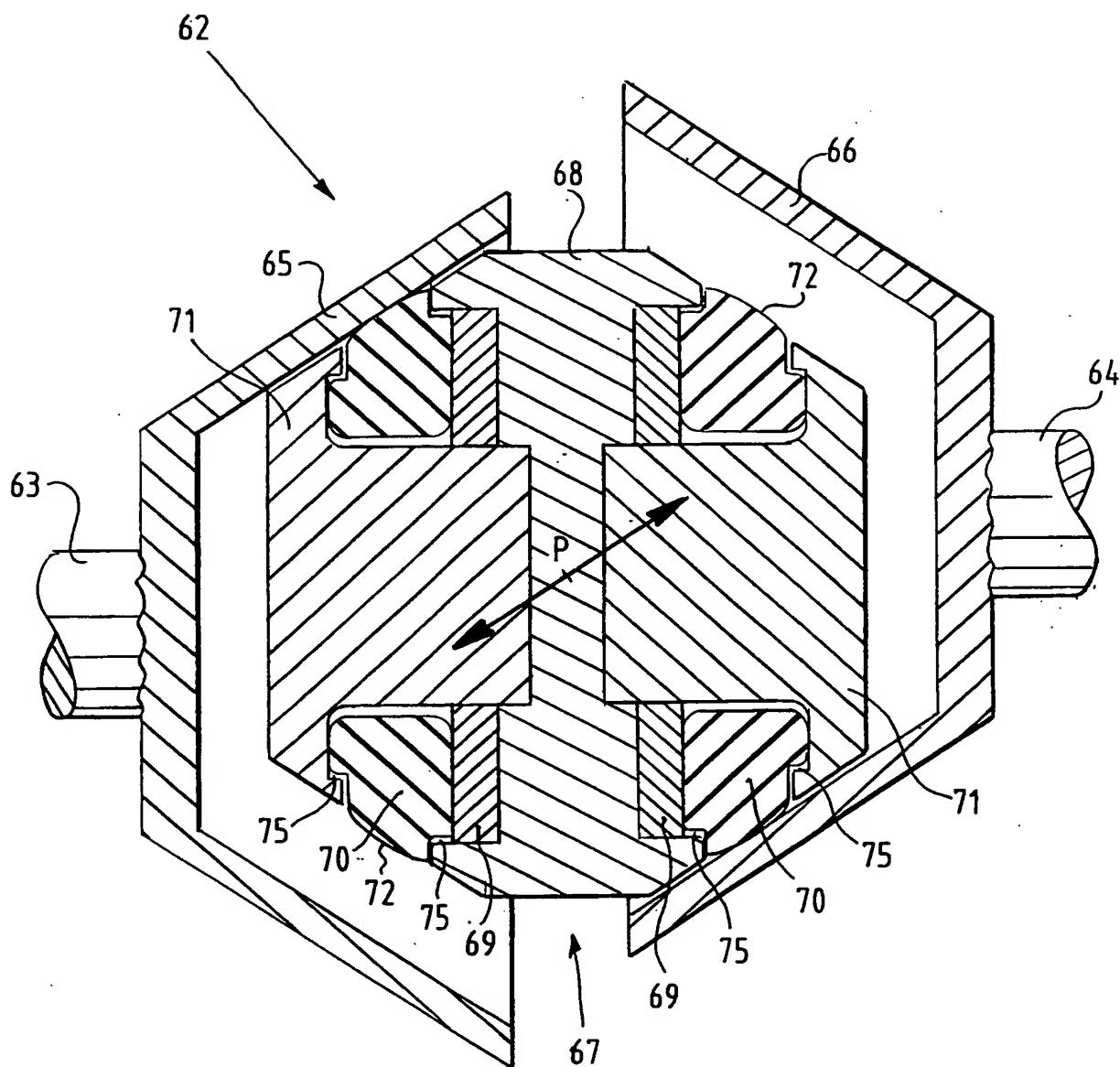


FIG. 6

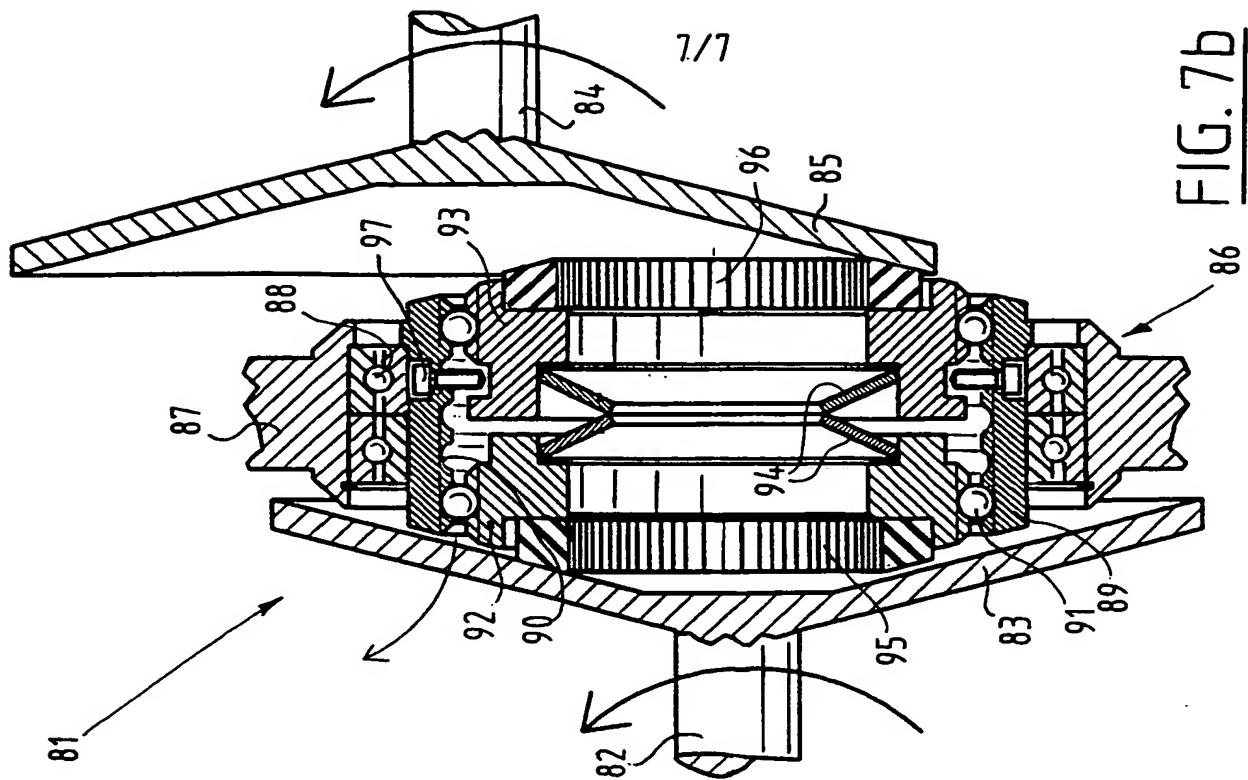


FIG. 7b

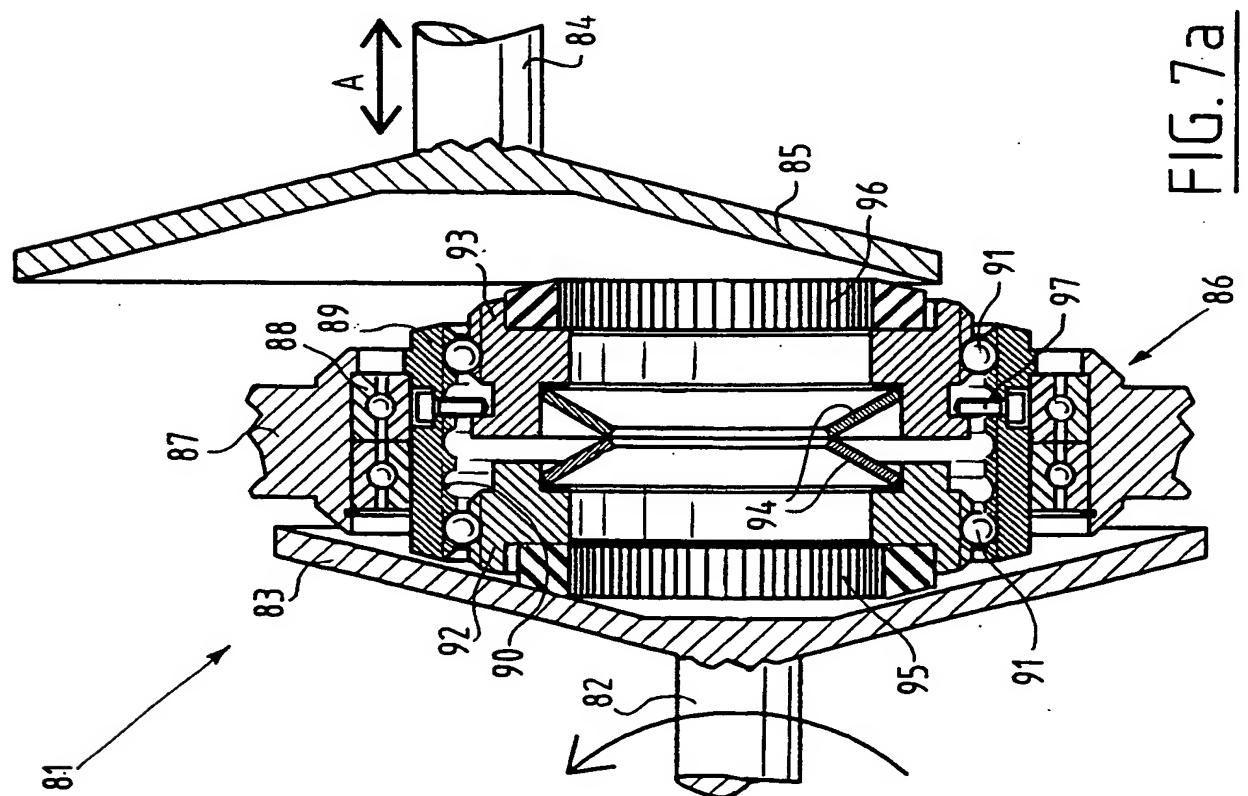


FIG. 7a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten [REDACTED] Application No
PCT/NL 00/00594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H15/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 688 407 B (HOOGENBERG HEERKE) 24 September 1997 (1997-09-24) cited in the application figure 1	1,9
A	DE 812 618 C (BIASI) 3 September 1951 (1951-09-03) figures	1,9
A	FR 608 487 A (VIZET) 28 July 1926 (1926-07-28) figures	1,9
A	US 2 336 799 A (PALM) 14 December 1943 (1943-12-14) figures	1,9
	---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 November 2000

Date of mailing of the international search report

27/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-1616

Authorized officer

Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten Application No
PCT/NL 00/00594

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 325 323 A (JOHNSON) 27 July 1943 (1943-07-27) figures -----	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inten	Application No
PCT/NL 00/00594	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0688407 B	27-12-1995	NL 9300492 A DE 69405857 D DE 69405857 T EP 0688407 A JP 8507849 T US 5601507 A CN 1120859 A, B ES 2108982 T WO 9421940 A	17-10-1994 30-10-1997 15-01-1998 27-12-1995 20-08-1996 11-02-1997 17-04-1996 01-01-1998 29-09-1994
DE 812618 C		NONE	
FR 608487 A	28-07-1926	NONE	
US 2336799 A	14-12-1943	NONE	
US 2325323 A	27-07-1943	NONE	

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

RECORD COPY

For rec Office use only

PCT/NL 00 / 00 594
International Application No.

25 AUG 2000

International Filing Date

(25.08.00)

BUREAU VOOR DE INDUSTRIËLE EIGENDOM
P.C.T. INTERNATIONAL APPLICATION

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum)

S BJ/MV/4p

Box No. I TITLE OF INVENTION

Continuous variable transmission

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Hamapro Holding B.V.
Nijverheidsweg 12
NL-8084 GW 't HARDE
The Netherlands

This person is also inventor.

Telephone No.

--

Faxsimile No.

--

Teleprinter No.

--

State (that is, country) of nationality:
The Netherlands

State (that is, country) of residence:
The Netherlands

This person is applicant all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Hoogenberg, Heerke
Groenling 11
NL-7463 BH RIJSSEN
The Netherlands

This person is:

applicant only

applicant and inventor

inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
The Netherlands

State (that is, country) of residence:
The Netherlands

This person is applicant all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box

Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

agent

common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

't Jong, Bastiaan Jacob
Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
NL-2517 GK THE HAGUE
The Netherlands

Telephone No.

070-3654833

Faxsimile No.

070-3452140

Teleprinter No.

--

Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes, at least one must be marked):

Regional Patent

- AP ARIPO Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mozambique, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- EA Eurasian Patent: AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- EP European Patent: AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- OA OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

<input checked="" type="checkbox"/> AE United Arab Emirates	<input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia
<input checked="" type="checkbox"/> AG Antigua and Barbuda	<input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka
<input checked="" type="checkbox"/> AL Albania	<input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia
<input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia	<input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho
<input checked="" type="checkbox"/> AT Austria	<input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania
<input checked="" type="checkbox"/> AU Australia	<input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg
<input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan	<input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia
<input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina	<input checked="" type="checkbox"/> MA Morocco
<input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados	<input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova
<input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria	<input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar
<input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil	<input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia
<input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus	<input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia
<input checked="" type="checkbox"/> BZ Belize	<input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi
<input checked="" type="checkbox"/> CA Canada	<input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico
<input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein	<input checked="" type="checkbox"/> MZ Mozambique
<input checked="" type="checkbox"/> CN China	<input checked="" type="checkbox"/> NO Norway
<input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica	<input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand
<input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba	<input checked="" type="checkbox"/> PL Poland
<input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic	<input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal
<input checked="" type="checkbox"/> DE Germany	<input checked="" type="checkbox"/> RO Romania
<input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark	<input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation
<input checked="" type="checkbox"/> DM Dominica	<input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan
<input checked="" type="checkbox"/> DZ Algeria	<input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden
<input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia	<input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore
<input checked="" type="checkbox"/> ES Spain	<input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia
<input checked="" type="checkbox"/> FI Finland	<input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia
<input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom	<input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone
<input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada	<input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan
<input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia	<input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan
<input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana	<input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey
<input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia	<input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago
<input checked="" type="checkbox"/> HR Croatia	<input checked="" type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania
<input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary	<input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine
<input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia	<input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda
<input checked="" type="checkbox"/> IL Israel	<input checked="" type="checkbox"/> US United States of America
<input checked="" type="checkbox"/> IN India	<input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan
<input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland	<input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam
<input checked="" type="checkbox"/> JP Japan	<input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia
<input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya	<input checked="" type="checkbox"/> ZA South Africa
<input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan	<input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe
<input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea	
<input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea	
<input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan	

Check-box reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

Box No. VI PRIORITY CLAIM Further priority claim(s) are indicated in the Supplemental Box.

Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 15 SEP 1999 (15-09-1999)	1013046	NL		
item (2) 24 JAN 2000 (24-01-2000)	1014153	NL		
item (3) 25 FEB 2000 (25-02-2000)	1014505	NL		

The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): 1, 2, 3

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA)
(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA / EP

Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):

Date (day/month/year)	Number	Country (or regional Office)
25-02-2000	SN 34588	NL

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING

This international application contains the following number of sheets:

request : 143

description (excluding sequence listing part) : 11

claims : 3

abstract : 1

drawings : 7

sequence listing part of description :

Total number of sheets : 26

This international application is accompanied by the item(s) marked below:

- fee calculation sheet
- separate signed power of attorney
- copy of general power of attorney; reference number, if any:
- statement explaining lack of signature
- priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 1, 2, 3
- translation of international application into (language):
- separate indications concerning deposited microorganism or other biological material
- nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form
- other (specify):

Figure of the drawings which should accompany the abstract: 1

Language of filing of the international application: NL

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).



't Jong, Bastiaan Jacob

For receiving Office use only

1. Date of actual receipt of the purported international application:

25 AUG 2000

(25.08.00)

2. Drawings:



received:



not received:

3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:

4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):

5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA /

6. Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.

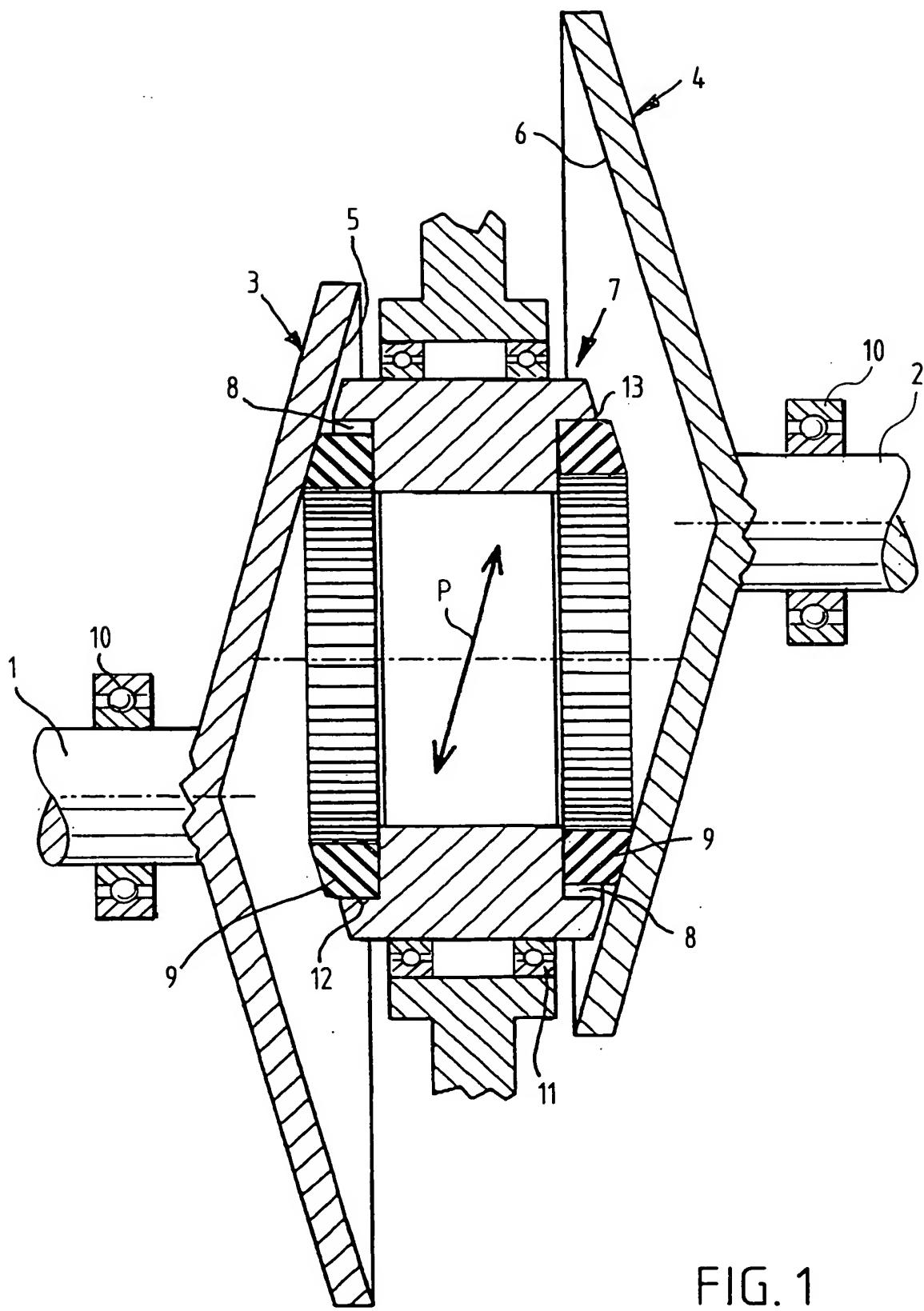
For International Bureau use only

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

18 SEPTEMBER 2000

(18.09.00)

1/7

FIG. 1

2/7

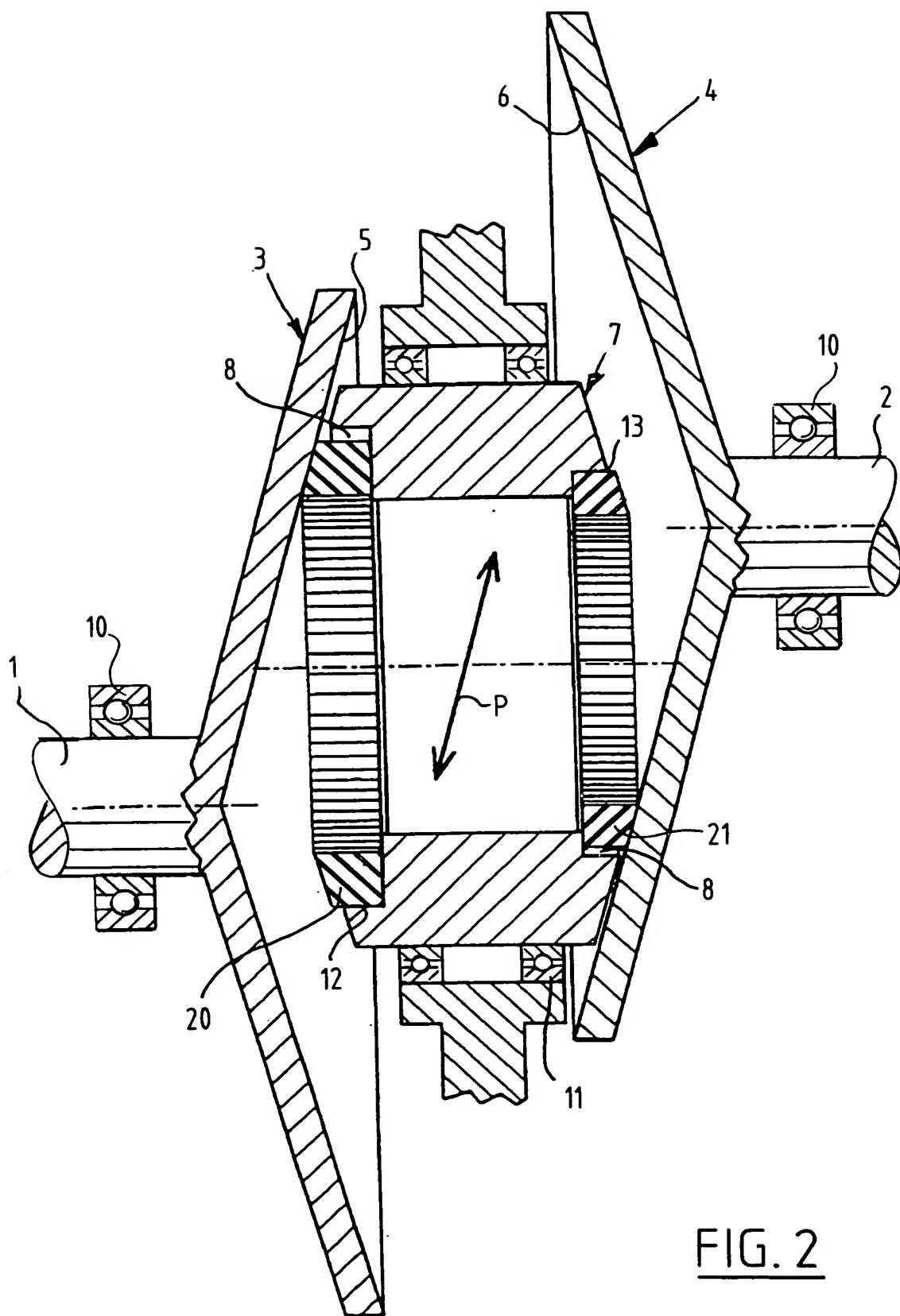


FIG. 2

3/7

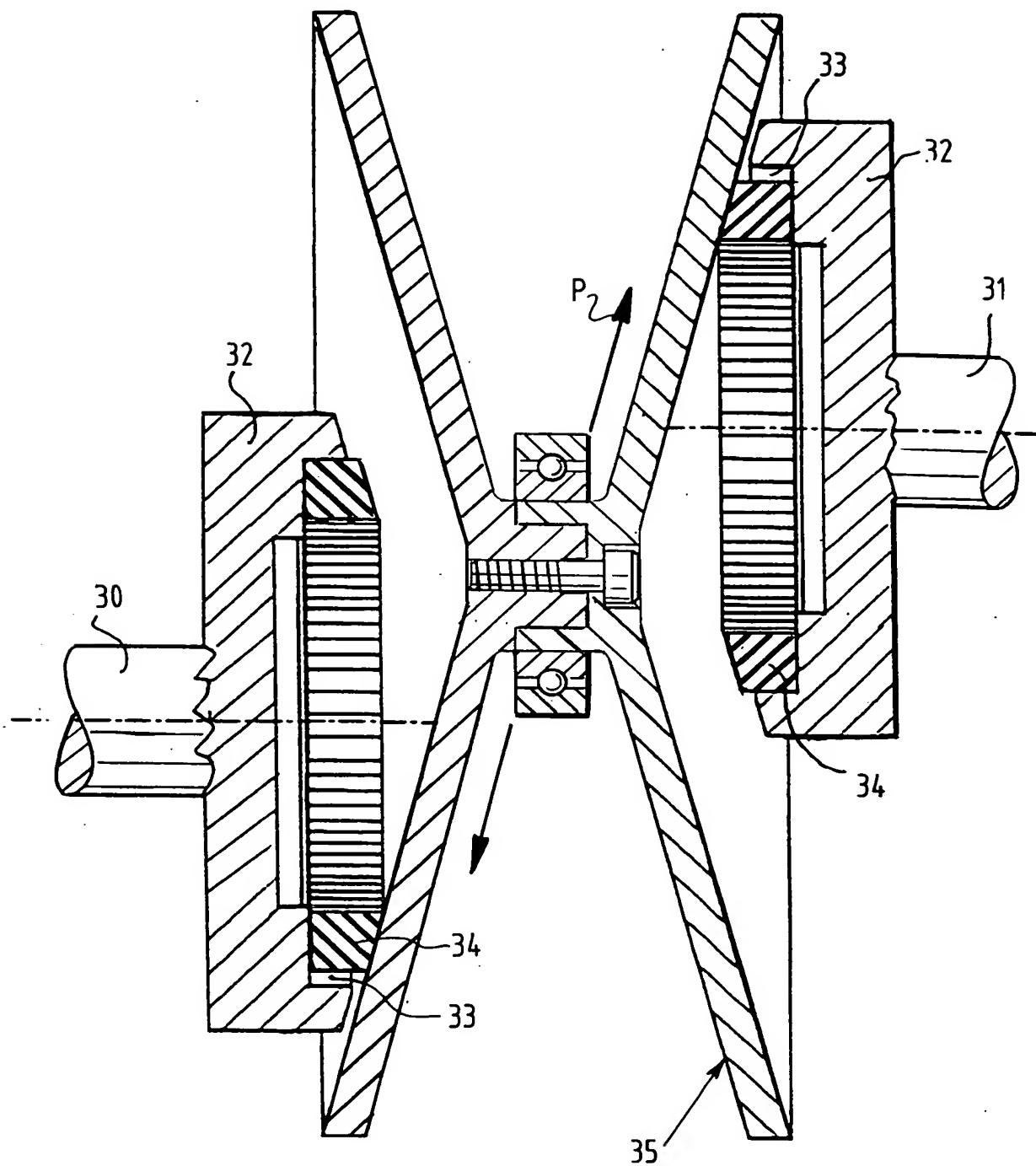


FIG. 3

4/7

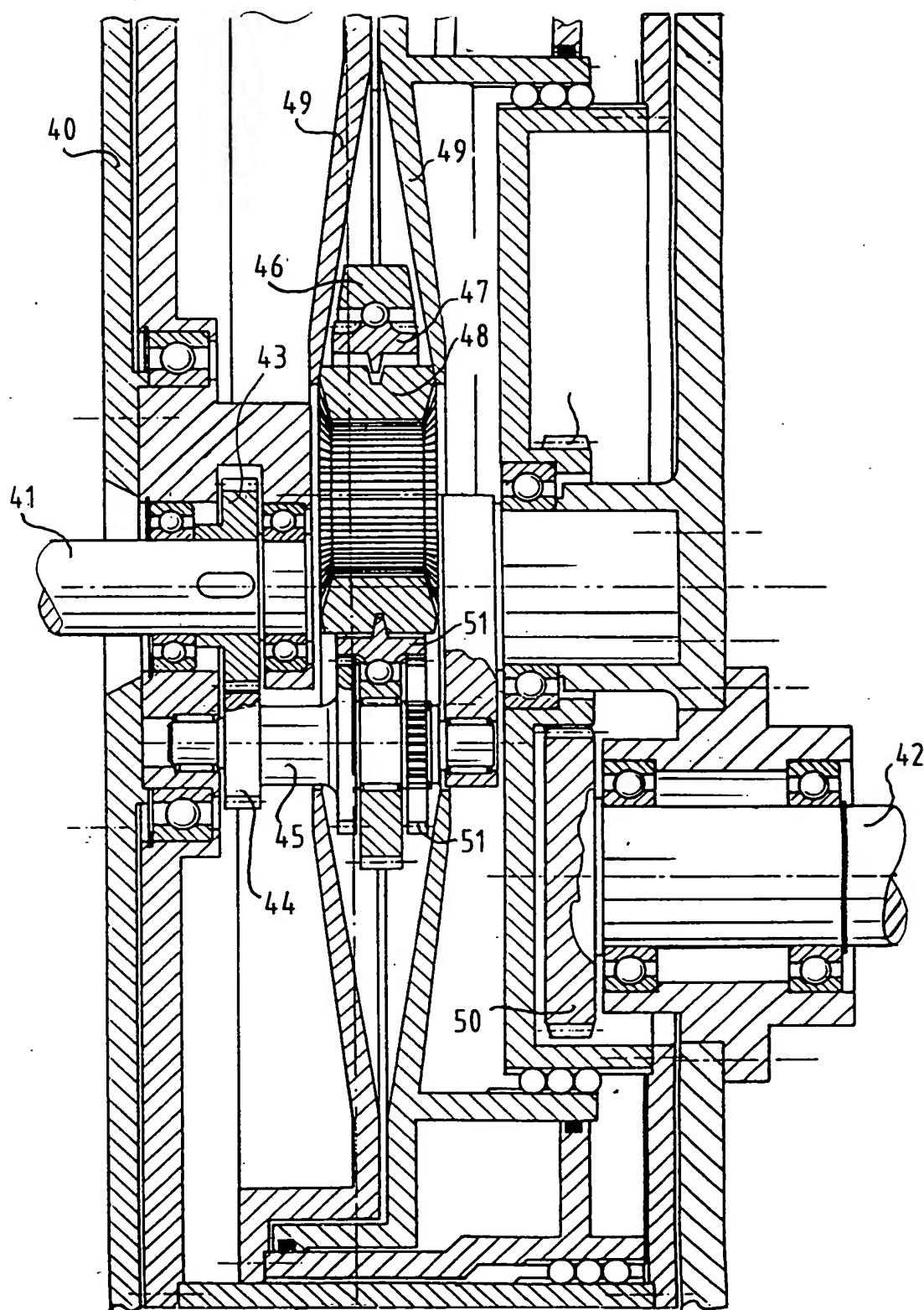


FIG. 4

5/7

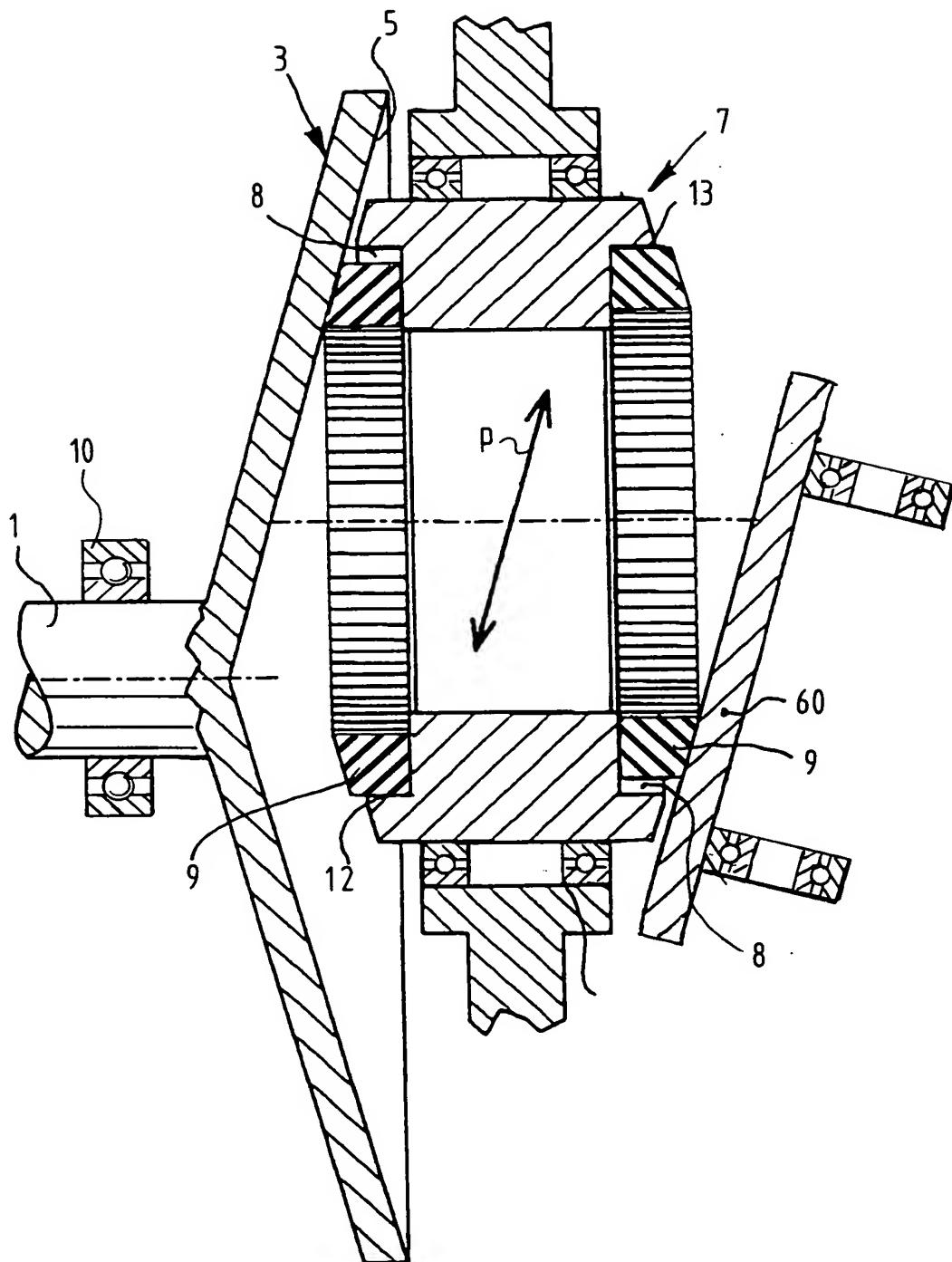


FIG. 5

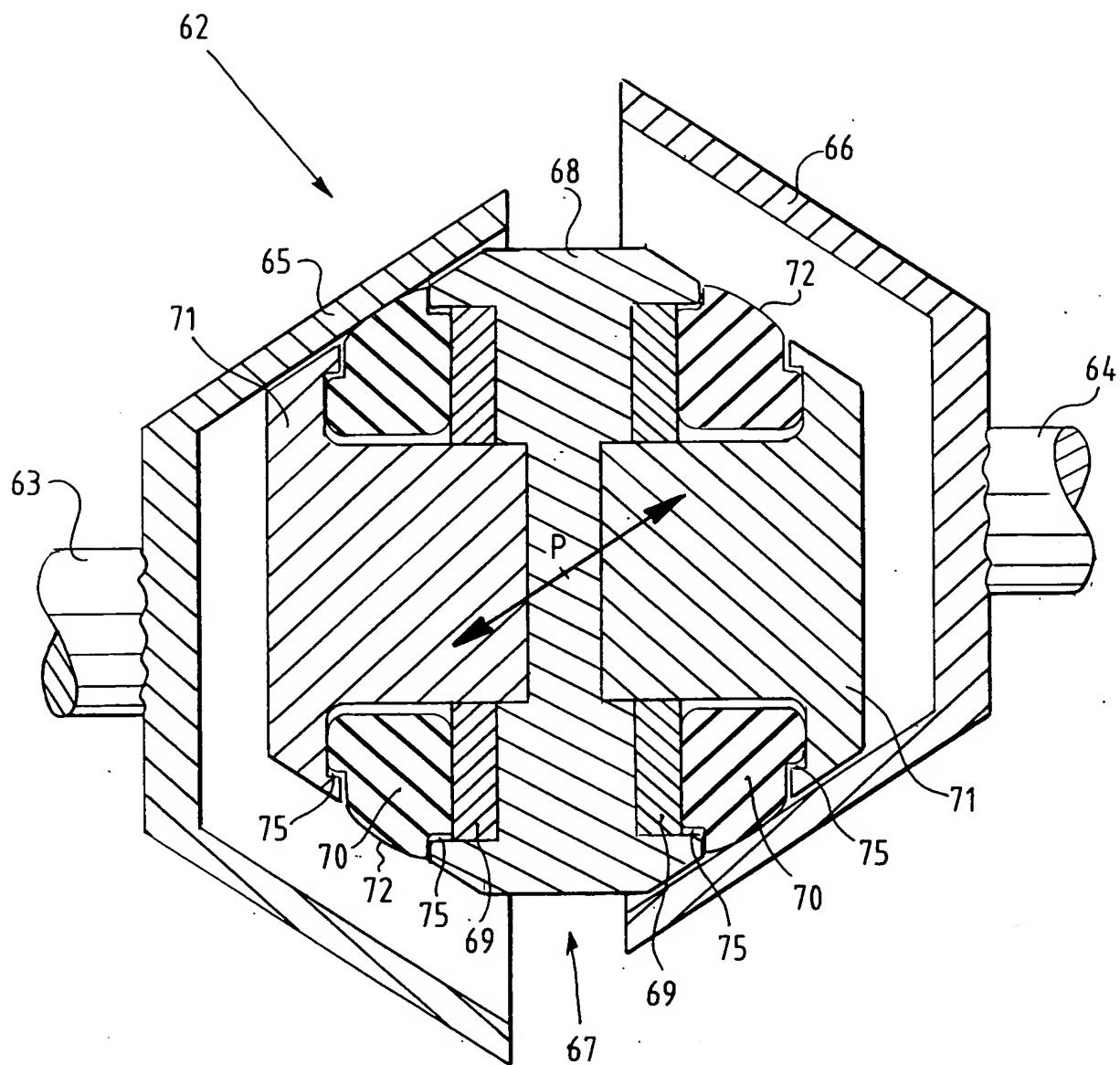
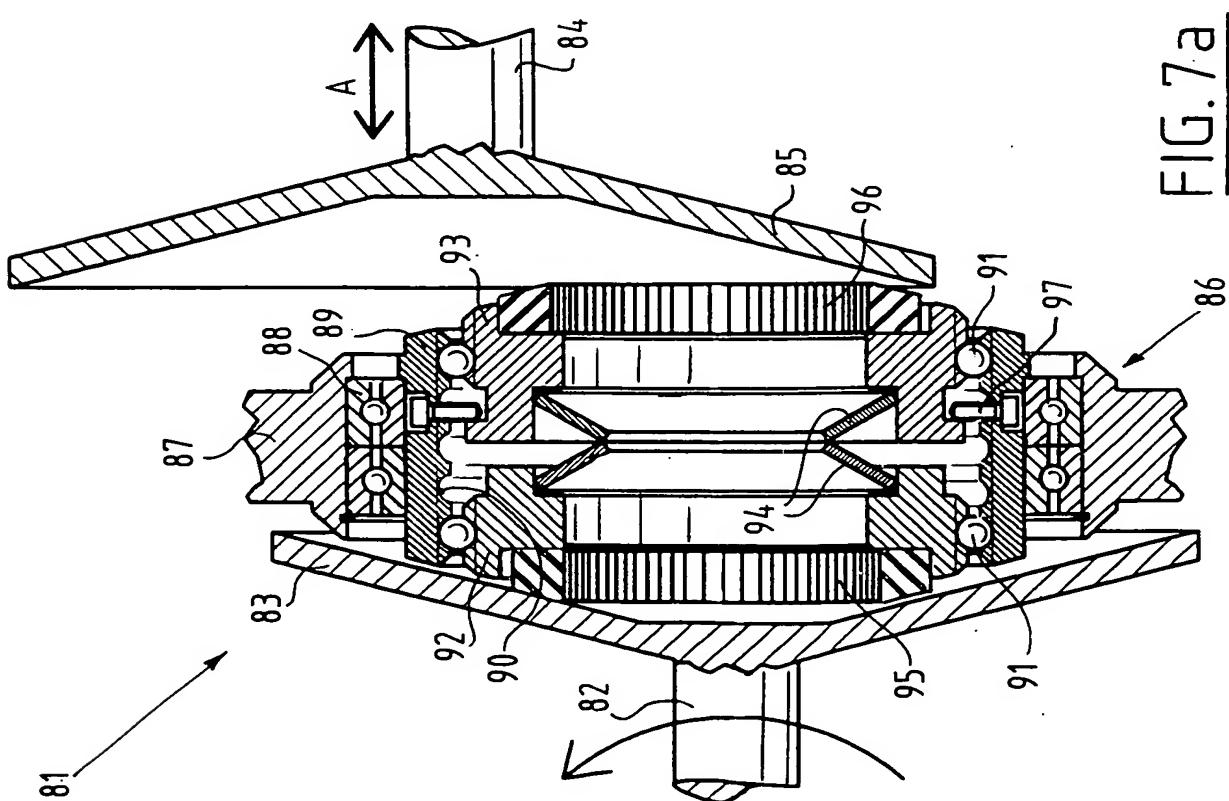
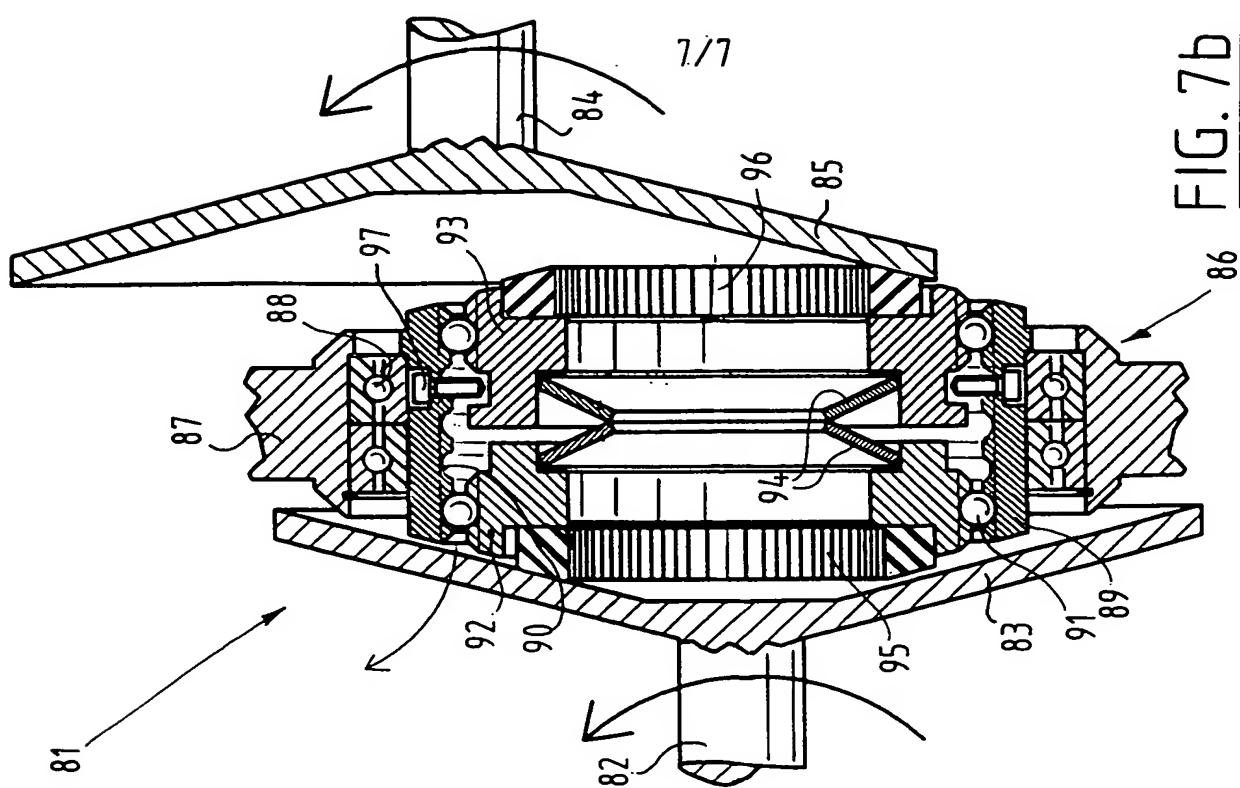


FIG. 6



S BJ/MV/Hama-4p

CONTINU VARIABELE TRANSMISSIE

De uitvinding betreft een mechanische transmissie, waarmee een vaste of variabele overbrengingsverhouding tot stand gebracht kan worden tussen twee roterende delen.

Het Europese octrooi nr. 0 688 407 beschrijft een mechanische transmissie, die een gestel, een eerste in het gestel roteerbaar aangebrachte as en een tweede in het gestel roteerbaar aangebrachte as omvat, welke tweede as parallel en excentrisch is ten opzichte van de eerste as. De eerste as draagt een stel conische wrijvingsschijven, waartussen een duwband is geplaatst. De tweede as omvat een koppelwiel, dat tot tussen de wrijvingsschijven reikt en koppelt met de duwband. Door het verplaatsen van de tweede as in een richting haaks op de axiale richting, zal de duwband tussen de wrijvingsschijven verplaatsen, waardoor een andere overbrengingsverhouding tot stand wordt gebracht.

Een nadeel van de hierboven beschreven transmissie, is dat de tweede as verplaatsbaar dient te zijn. Dit vereist grote constructie-technische maatregelen, ten einde de as verplaatsbaar te maken en tevens met de as iets te kunnen aandrijven.

Een ander nadeel is dat het gebied van overbrengingsverhoudingen, die ingesteld kunnen worden, beperkt is.

Het is een doel van de uitvinding de bovengenoemde nadelen te voorkomen. Het is verder een doel van de uitvinding een transmissie te verschaffen met een beperkt aantal onderdelen.

De bovengenoemde doelen worden volgens de uitvinding bereikt met een transmissie omvattende:

- een gestel;

- een ingaande as met een eerste wrijvingsoppervlak, welke as roteerbaar is aangebracht aan het gestel;

5 - een parallel aan de ingaande as roteerbaar aan het gestel aangebrachte uitgaande as met een tweede wrijvingsoppervlak;

10 - een tussen de ingaande en uitgaande as althans radiaal verschuifbaar aan het gestel aangebracht roteerbaar lichaam met een derde en een vierde wrijvingsoppervlak;

- een eerste tussen het eerste en het derde wrijvingsoppervlak en daarmee samenwerkend aangebrachte duwband; en

15 - een tweede tussen het tweede en het vierde wrijvingsoppervlak en daarmee samenwerkend aangebrachte duwband,

20 waarbij de wrijvingsoppervlakken rotatiesymmetrisch zijn, de wrijvingsoppervlakken althans een axiale component omvatten en ten minste één van het eerste en derde wrijvingsoppervlak en ten minste één van het tweede en vierde wrijvingsoppervlak een radiale richtingscomponent omvatten.

25 De transmissie volgens de uitvinding heeft het voordeel dat de ingaande as en de uitgaande as vast ten opzichte van elkaar zijn aangebracht. Hierdoor kan de transmissie eenvoudig in een bestaande aandrijflijn worden aangebracht en is het niet nodig maatregelen te treffen voor een verplaatsbare as.

30 Volgens een uitvoeringsvorm van de transmissie volgens de uitvinding omvat de ingaande en de uitgaande as elk een schijf met een komvormig oppervlak, zodanig dat de conische oppervlakken het eerste respectievelijk het tweede wrijvingsoppervlak vormen, en omvat het lichaam aan weerszijden coaxiaal met de rotatieas twee 35 schijfvormige uitsparingen, zodanig dat de cilindrische vlakken het derde respectievelijk het vierde wrijvingsoppervlak vormen.

Volgens weer een andere uitvoeringsvorm van de transmissie volgens de uitvinding omvat de ingaande en de uitgaande as elk een schijf met een coaxiale schijfvormige uitsparing, zodanig dat de cilindrische vlakken van de uitsparingen het eerste respectievelijk het tweede oppervlak vormen, en omvat het lichaam aan weerszijden een komvormig oppervlak, zodanig dat de twee conische oppervlakken het derde respectievelijk het vierde wrijvingsoppervlak vormen.

In voorkeursuitvoeringsvorm van de transmissie volgens de uitvinding zijn de diameters van beide schijfvormige uitsparingen ongelijk aan elkaar.

Door de verschillende diameters is het mogelijk het gebied van overbrengingsverhoudingen tussen de ingaande as en de uitgaande as te verschuiven.

In een uitvoeringsvorm volgens de uitvinding is in de schijfvormige uitsparing een stabilisatiedeel aangebracht, dat zich in radiale richting uitstrekt tot aan de in de uitsparing aangebrachte duwband.

Dit stabilisatiedeel zorgt ervoor dat de duwband niet scheef gedrukt kan worden. Door de positie van het aangrijppingspunt van de wrijvingskrachten op de schakels, zal de duwband de neiging hebben om te kantelen. Hierdoor wordt de duwband ongewenst belast en kan er minder vermogen worden overgedragen.

In weer een andere uitvoeringsvorm van de transmissie volgens de uitvinding omvat de duwband een continue aantal tegen elkaar liggende duwschakels.

Het is ook mogelijk dat de duwband een continue flexibele band omvat.

In een andere voorkeursuitvoeringsvorm van de transmissie volgens de uitvinding zijn het eerste en tweede wrijvingsoppervlak gelijkvormig en zijn het derde en vierde wrijvingsoppervlak gelijkvormig.

Bij voorkeur zijn de komvormige oppervlakken kegelvormige oppervlakken met gelijke tophoeken. Hierdoor kan het lichaam een lineaire beweging doorlopen.

Hierdoor wordt het overbodig, dat de assen axiaal verstelbaar zijn, en kan door goed gekozen technische voorzieningen een voldoende axiale aandrukkracht en een voldoende drukkracht in de duwbanden verkregen worden.

Door het kiezen van een geschikt mechanisme kan de grootte van de aandrukkracht automatisch afhankelijk van het door te leiden moment worden gemaakt.

Volgens de uitvinding kan in een uitvoeringsvorm ten minste één duwband van roestvast materiaal, hard metaal materiaal of keramisch materiaal vervaardigd zijn.

Wanneer vermogen overgebracht wordt met bovengenoemde transmissies, dan ontstaat een zekere hoeveelheid warmte in de transmissie. Deze warmte ontstaat door wrijving tussen duwband en wrijvingsvlakken. Ten einde een verhoogde levensduur te verkrijgen, is het gewenst om een dergelijke transmissie te kunnen koelen. Bij voorkeur vindt koeling plaats door middel van een koelmiddel. Nadeel hiervan is echter dat veel materiaal combinaties van duwband en wrijvingsvlak een aanzienlijke daling in wrijvingscoëfficient vertonen wanneer de contactvlakken bevochtigd worden met een koelmiddel. Wanneer echter de duwband uitgevoerd wordt in keramisch materiaal, dan blijft de wrijvingscoëfficient nagenoeg identiek ongeacht of het oppervlak wel of niet gekoeld wordt met een koelmiddel, zoals water.

De duwband kan ook uitgevoerd zijn in roestvast staal of hard metaal.

Een bijkomend voordeel van de vervaardiging van de duwbandschakels uit keramisch materiaal of gesinterd metaal, is dat door deze vervaardigingswijze eenvoudig gecompliceerde vormen gemaakt kunnen worden.

In weer een andere uitvoeringsvorm zijn koelmiddelen voorzien voor het met een koelvloeistof, zoals water, koelen van de duwbanden.

Deze en andere kenmerken van de onderhavige uitvinding worden nader toegelicht aan de hand van de bijgaande tekeningen:

figuur 1 toont schematisch een eerste uitvoeringsvorm van een transmissie volgens de uitvinding;

figuur 2 toont schematisch een tweede uitvoeringsvorm van een transmissie volgens de uitvinding;

figuur 3 toont een derde uitvoeringsvorm van een transmissie volgens de uitvinding; en

figuur 4 toont een variant op de transmissie volgens de uitvinding;

figuur 5 toont een vierde uitvoeringsvorm volgens de uitvinding;

figuur 6 toont een vijfde uitvoeringsvorm volgens de uitvinding; en

figuren 7a en 7b tonen een zesde uitvoeringsvorm volgens de uitvinding.

In figuur 1 wordt schematisch een ingaande as 1 en een uitgaande as 2 getoond. Op de ingaande as is een komvormige schijf 3 en op de uitgaande as 2 is een komvormige schijf 4 aangebracht. De komvormige schijf 3 heeft een eerste wrijvingsoppervlak 5 en de andere komvormige schijf 4 heeft een tweede wrijvingsoppervlak 6. Tussen de komvormige schijven 3, 4 is een lichaam 7 verschuifbaar aangebracht. Dit lichaam 7 omvat aan weerszijden twee schijfvormige uitsparingen 8, waarin een duwband 9 is aangebracht. De omtreksvlakken van deze uitsparingen vormen een derde 12 respectievelijk vierde 13 wrijvingsoppervlak.

De ingaande as 1 en de uitgaande as 2 zijn door middel van lagers 10 in een niet-getoond frame gelagerd. Het lichaam 7 is door middel van een lager 11 eveneens gelagerd en is in de richting van de pijl P verschuifbaar.

Wanneer de ingaande as wordt aangedreven, zal via contact van de duwband 9 met het eerste

wrijvingsoppervlak 5 en het derde wrijvingsoppervlak 12, het lichaam 7 gaan roteren. Doordat het lichaam 7 roteert zal deze op zijn beurt via contact van het vierde wrijvingsoppervlak 13 met de duwband 9 en het contact 5 tussen de duwband 9 met het tweede wrijvingsoppervlak 6 de uitgaande as 2 gaan roteren.

Door het verschuiven van het lichaam 7 in de richting van de pijl P kan de radiale afstand tussen de ingaande as 1 en het contactpunt tussen het eerste 10 wrijvingsoppervlak 5 en de duwband 9 gevarieerd worden. Zo kan ook de afstand tussen de uitgaande as 2 en het bijbehorende contactpunt van duwband 9 en tweede wrijvingsoppervlak 6 gewijzigd worden. Door het verschuiven van het lichaam 7 in de richting van de pijl 15 P kan aldus de verhouding tussen beide genoemde afstanden veranderd worden, waardoor een zekere overbrengingsverhouding tussen ingaande as 1 en uitgaande as 2 ontstaat.

Figuur 2 toont een variatie van de transmissie 20 getoond in figuur 1. Gelijke onderdelen zijn met gelijke verwijzingscijfers aangeduid en zullen hierna niet meer nader worden toegelicht.

Het lichaam 7, dat in de richting van de pijl P verschuifbaar is, heeft aan weerszijden opnieuw een 25 schijfvormige uitsparing 8. Deze uitsparingen 8 zijn echter in deze uitvoeringsvorm niet van gelijke diameter. In deze twee uitsparingen van verschillende diameter zijn bijbehorende duwbanden 20 en 21 geplaatst.

Door aandrijving van de ingaande as 1 zal via 30 het eerste wrijvingsoppervlak 5 de duwband 20 worden aangedreven. Deze duwband 20 zal vervolgens het lichaam 7 aandrijven met een zekere omtreksnelheid. Aangezien de uitsparing waarin de duwband 21 is geplaatst in deze uitvoering een kleinere diameter heeft, zal de duwband 21 35 met een kleinere omtreksnelheid dan de duwband 20 geroteerd worden, waardoor de uitgaande as 2 eveneens met een andere snelheid aangedreven zal worden dan as 1.

Figuur 3 toont een derde uitvoeringsvorm van de transmissie volgens de uitvinding. Deze transmissie heeft een ingaande as 30 en een uitgaande as 31. De uiteinden van beide assen 30, 31 zijn voorzien van een schijf 32 die elk voorzien zijn van een schijfvormige uitsparing 33. In deze uitsparingen 33 zijn duwbanden 34 geplaatst.

Tussen de ingaande as 30 en de uitgaande as 31 is een lichaam 35 geplaatst, dat een diabolo-achtige doorsnede heeft. Door verplaatsing van het lichaam 35 in de richting van de pijl P kan de overbrengingsverhouding tussen de ingaande as 30 en de uitgaande 31 gevarieerd worden.

De wrijvingsoppervlakken van de komvormige oppervlakken van de schijven 3,4 in de eerste twee uitvoeringsvormen en van het lichaam 35 met diabolo-achtige doorsnede kunnen van elke gewenste vorm zijn. Bij in doorsnede onregelmatig gevormde vlakken kan het echter vereist zijn dat ten minst één van de assen in axiale richting, eventueel onder veerdruk, verstelbaar is, zodat een voldoende aandrukkracht van de duwbanden 9, 34 gewaarborgd blijft. Daarbij kan als gevolg van de onregelmatig gevormde oppervlakken de verschuifbeweging van het lichaam 7, 35 niet-lineair zijn. Dit brengt extra constructieve moeilijkheden met zich mee. Wanneer echter de vlakken kegelvlakken zijn met gelijke tophoek, zal de verschuifbeweging lineair zijn en kan het in bepaalde omstandigheden zelfs overbodig zijn om de assen in axiale richting verstelbaar te maken.

In figuur 4 wordt een variant van een transmissie volgens de uitvinding getoond. Deze transmissie omvat een behuizing 40, waarin een ingaande as 41 en een uitgaande as 42 zijn gelagerd. De ingaande as 41 drijft via een tandwiel 43 een ander tandwiel 44 aan, dat op zijn beurt een hulpas 45 aandrijft. Op deze hulpas 45 is een arm 46 roteerbaar gelagerd. In deze arm 46 is een lichaam 47 gelagerd, dat overeenkomsten toont met het lichaam 7, 35 van de voorgaande uitvoeringsvormen. In dit lichaam 47 is een enkele

duwband 48 ondergebracht. De duwband 48 staat aan beide zijden in contact met schotelvormige delen 49, die eveneens in de behuizing 40 zijn gelagerd. Één van de schotelvormige delen 49 is via tandwielen 50 met de uitgaande as 42 verbonden.

Door rotatie van de arm 46 kan de afstand tussen de hartlijn van de schotelvormige delen 49 en het raakpunt tussen deze delen en de duwband 48 gevarieerd worden. Daarbij is het noodzakelijk dat de schotelvormige delen 49 axiaal kunnen verschuiven om voldoende ruimte te bieden aan de duwband. De delen 49 dienen daarbij dan tevens onder veerdruk te staan, zodat een voldoende drukkracht op de duwband gewaarborgd wordt.

Door aandrijving van het lichaam 47 door middel van tandwielen 51 kan een aandrijvend moment op verschillende afstanden rond de hartlijn op de schotelvormige delen 49 worden aangebracht. Zo kan door verdraaien van de arm 46 de overbrengingsverhouding tussen de ingaande as 41 en de uitgaande as 42 gevarieerd worden.

Door het lichaam 47 uit te voeren als het lichaam 7 van de eerste uitvoeringsvorm, kan het tandwiel 51 op het lichaam tussen de duwbanden aangebracht zijn en kan het tandwiel een kleinere diameter hebben dan de diameter van de duwbanden.

In alle getoonde uitvoeringsvormen is het lichaam 7, 35, 47 ten minste radiaal verplaatsbaar. Daarbij is het lichaam 7, 35 bovendien axiaal verschuifbaar en is het lichaam 47 tangentieel verschuifbaar. Dit ten einde de positie van de raakvlakken van de duwband(en) te variëren.

Hierdoor wordt het mogelijk door aandrijving van de ingaande as en door verplaatsing van het lichaam een bepaalde overbrengingsverhouding in te stellen tussen de ingaande as en de uitgaande as.

In figuur 5 wordt een uitvoeringsvorm getoond, waarbij ten opzichte van de uitvoering volgens figuur 1 de uitgaande as is vervangen door een transleerbaar

aangebrachte strip 60. De transleerbeweging is loodrecht op het vlak van tekening.

Figuur 6 toont een vijfde uitvoeringsvorm 62 volgens de uitvinding. Deze uitvoeringsvorm 62 heeft een ingaande as 63 en een uitgaande as 64. Beide assen dragen elk een wrijvingsschijf 65 respectievelijk 66. Tussen deze wrijvingsschijven 65, 66 is een lichaam 67 verschuifbaar en roteerbaar aangebracht. Dit lichaam 67 bestaat uit een basisdeel 68 dat aan weerszijden een cilindervormig wrijvingsvlak 75 omvat. In de twee cilindervormige uitsparingen van basisdeel 68 zijn droogsmerende schijven 69 geplaatst om de wrijving te verlagen. In de uitsparingen zijn verder duwbanden 70 geplaatst, die aanliggen tegen de wrijvingsvlakken 65, 66 enerzijds en 75 anderzijds.

De duwband 70 bevindt zich tussen het basislichaam 68 en een stabilisatiedeel 71, dat zich in radiale richting uitstrekt tot aan de duwband 70. In het stabilisatiedeel bevindt zich ook een cilindrisch wrijvingsvlak 75, dat over een deel van de omtrek als loopvlak voor de duwband fungeert. Dit stabilisatiedeel zorgt ervoor dat de duwband niet kantelt, waardoor de duwband beter belast wordt en waardoor een groter vermogen overgebracht kan worden. Tevens kan het contactvlak 72 van de duwband gekromd zijn, waardoor betere loopeigenschappen van de transmissie verkregen worden en waardoor de efficiëntie van de transmissie verhoogd wordt.

In de figuren 7a en 7b wordt een mechanische transmissie 81 getoond, die een ingaande as 82 met daarop een wrijvingsvlak 83, een uitgaande as 84 en een daarop aangebracht wrijvingsoppervlak 85 omvat. Tussen de wrijvingsvlakken 83 en 85 is een verplaatsbaar wrijvingsorgaan 86 aangebracht waarmee de overbrengingsverhouding tussen de ingaande as 82 en de uitgaande as 84 ingesteld kan worden.

Het wrijvingsorgaan 86 omvat een gestel 87 dat verplaatsbaar is. In dit gestel 87 is via lagers 88 een

bus 89 gelagerd. De bus 89 is aan de binnenzijde voorzien van een schroefdraad 90. In deze schroefdraad zijn door middel van kogels 91 twee lichamen 92 en 93 aangebracht. Tussen de lichamen 92 en 93 zijn schotelveren 94
5 aangebracht, die beide lichamen van elkaar af dringen. Het spreekt voor zich dat de werking van schotelveren ook tot stand gebracht kan worden door bijvoorbeeld een spiraalveer of een gasveer. De lichamen 92 en 93 zijn aan de zijden die gericht zijn naar de wrijvingsvlakken 83
10 respectievelijk 85 voorzien van een duwband 95 respectievelijk 96.

De schotelveren 94 zorgen ervoor dat de duwbanden 95, 96 in contact gebracht worden met de wrijvingsvlakken 83 respectievelijk 85. Wanneer nu een draaimoment aangebracht wordt op de as 82 zal door rotatie van het wrijvingsvlak 83 de duwband 95 en aldus het lichaam 92 worden meegenomen. Door de schroefdraad 90 zal nu het lichaam 92 zich ten opzichte van de bus 89 verplaatsen in de richting van het wrijvingsvlak 83.
20 Hierdoor zal een zekere aandrukkracht van de duwband 95 op het wrijvingsvlak 83 ontstaan. Wanneer de aandrukkracht voldoende groot is, zal door rotatie van de as 82 de bus 89 worden meegenomen.

Doordat in eerste instantie de uitgaande as 84
25 stilstaat zal door wrijving tussen de duwband 96 en het wrijvingsvlak 85 het lichaam 93 tegengehouden worden. Doordat de bus 89 roteert, zal nu het lichaam 93 zich ten opzichte van deze bus naar het wrijvingsvlak 85 verplaatsen, zodat de aandrukkracht tussen duwband 96 en
30 wrijvingsvlak 85 oploopt. Zodra de aandrukkracht voldoende groot is, zal de uitgaande as 84 gaan roteren en kan aldus een draaimoment van de ingaande as 82 overgebracht worden op de uitgaande as 84.

De uitgaande as 84 is in de axiale richting A
35 verplaatsbaar. In de bus 89 is een borging 97 aangebracht, die voorkomt dat het lichaam 93 als gevolg van de schotelveren 94 uit de schroefdraad loopt, wanneer

de uitgaande as 84 van het wrijvingsorgaan 86 wordt afbewogen. Figuur 7a toont de ontkoppelde toestand.

In figuur 7b is de uitgaande as 84 weer tegen het wrijvingsorgaan 86 geplaatst, waardoor het lichaam 93 vrijkomt van de borging 97.

Bij het terugbewegen van de as 84 zal er aanzienlijke slip optreden tussen het stalen wrijvingsvlak 85 en de duwband 96. Hierbij ontstaat warmte, die op eenvoudige wijze door een koelmiddel zoals water afgevoerd kan worden.

Aangezien de wrijvingscoëfficienten van onbevochtigd en bevochtigd contactoppervlak nagenoeg gelijk zijn, kan voldoende vermogen overgebracht worden van de ingaande naar de uitgaande as, terwijl tevens de transmissie gekoeld kan worden.

S BJ/MV/Hama-4p

CONCLUSIES

1. Mechanische transmissie omvattende:

- een gestel;
- een ingaande as met een eerste

wrijvingsoppervlak, welke as roteerbaar is aangebracht
aan het gestel;

- een parallel aan de ingaande as roteerbaar
aan het gestel aangebrachte uitgaande as met een tweede
wrijvingsoppervlak;

- een tussen de ingaande en uitgaande as

althans radiaal verschuifbaar aan het gestel aangebracht
roteerbaar lichaam met een derde en een vierde
wrijvingsoppervlak;

- een eerste tussen het eerste en het derde
wrijvingsoppervlak en daarmee samenwerkend aangebrachte
duwband; en

- een tweede tussen het tweede en het vierde
wrijvingsoppervlak en daarmee samenwerkend aangebrachte
duwband,

waarbij de wrijvingsoppervlakken

20 rotatiesymmetrisch zijn, de wrijvingsoppervlakken althans
een axiale component omvatten en ten minste één van het
eerste en derde wrijvingsoppervlak en ten minste één van
het tweede en vierde wrijvingsoppervlak een radiale
richtingscomponent omvatten.

25 2. Transmissie volgens conclusie 1,

met het kenmerk, dat

de ingaande en de uitgaande as elk een schijf
met een komvormig oppervlak omvatten, zodanig dat de
conische oppervlakken het eerste respectievelijk het

30 tweede wrijvingsoppervlak vormen, en dat het lichaam aan
weerszijden coaxiaal met de rotatieas twee schijfvormige
uitsparingen omvat, zodanig dat de cilindrische vlakken

het derde respectievelijk het vierde wrijvingsoppervlak vormen.

3. Transmissie volgens conclusie 1,
met het kenmerk, dat

5 de ingaande en de uitgaande as elk een schijf met een coaxiale schijfvormige uitsparing omvatten, zodanig dat de cilindrische vlakken van de uitsparingen het eerste respectievelijk het tweede oppervlak vormen, en dat het lichaam aan weerszijden een komvormig
10 oppervlak omvat, zodanig dat de twee conische oppervlakken het derde respectievelijk het vierde wrijvingsoppervlak vormen.

4. Transmissie volgens conclusie 2 of 3,
met het kenmerk, dat

15 de diameters van beide schijfvormige uitsparingen ongelijk aan elkaar zijn.

5. Transmissie volgens één van de conclusies 2,
3 of 4,

met het kenmerk, dat

20 in de schijfvormige uitsparing een stabilisatiedeel is aangebracht, dat zich in radiale richting uitstrekkt tot aan de in de uitsparing aangebrachte duwband.

6. Transmissie volgens conclusie 1,
met het kenmerk, dat

25 de duwband een aantal tegen elkaar liggende duwschakels omvat.

7. Transmissie volgens conclusie 1,
met het kenmerk, dat

30 de duwband een flexibele band omvat.

8. Transmissie volgens conclusie 1,
met het kenmerk, dat

35 het eerste en tweede wrijvingsoppervlak gelijkvormig zijn en dat het derde en vierde wrijvingsoppervlak gelijkvormig zijn.

9. Transmissie volgens conclusie 8 en 2, 3 of 4
met het kenmerk, dat

de komvormige oppervlakken kegelvlakken zijn.

10. Mechanische transmissie omvattende:

- een gestel;
- een ingaande as met een eerste wrijvingsoppervlak, welke as roteerbaar is aangebracht aan het gestel;
- een transleerbaar aangebracht lichaam met een tweede wrijvingsoppervlak;
- een tussen de ingaande en het transleerbare lichaam althans radiaal verschuifbaar aan het gestel aangebracht roteerbaar lichaam met een derde en een vierde wrijvingsoppervlak;
- een eerste tussen het eerste en het derde wrijvingsoppervlak en daarmee samenwerkend aangebrachte duwband; en
- een tweede tussen het tweede en het vierde wrijvingsoppervlak en daarmee samenwerkend aangebrachte duwband,

waarbij het eerste, derde en vierde wrijvingsoppervlak rotatiesymmetrisch is, de wrijvingsoppervlakken althans een axiale component omvatten en ten minste één van het eerste en derde wrijvingsoppervlak en ten minste één van het tweede en vierde wrijvingsoppervlak een radiale richtingscomponent omvatten.

25 11. Transmissie volgens één van de voorgaande conclusies,

met het kenmerk, dat
ten minste één duwband van roestvaststaal materiaal, hard materiaal of keramische materiaal is
30 vervaardigd.

12. Transmissie volgens conclusie 11,
met het kenmerk, dat
het bij de ten minste één duwband behorende wrijvingsoppervlak een staal oppervlak is.

35 13. Transmissie volgens conclusie 11 of 12,
gekenmerkt door
koelmiddelen voor het met een koelvloeistof, zoals water, koelen van ten minste één duwband.

S BJ/MV/Hama-4p

UITTREKSEL

De uitvinding betreft een mechanische transmissie, omvattende:

- een gestel;

- een ingaande as met een eerste

5 wrijvingsoppervlak, welke as roteerbaar is aangebracht aan het gestel;

- een parallel aan de ingaande as roteerbaar aan het gestel aangebrachte uitgaande as met een tweede wrijvingsoppervlak;

10 - een tussen de ingaande en uitgaande as althans radiaal verschuifbaar aan het gestel aangebracht roteerbaar lichaam met een derde en een vierde wrijvingsoppervlak;

- een eerste tussen het eerste en het derde

15 wrijvingsoppervlak en daarmee samenwerkend aangebrachte duwband; en

- een tweede tussen het tweede en het vierde wrijvingsoppervlak en daarmee samenwerkend aangebrachte duwband,

20 waarbij de wrijvingsoppervlakken rotatiesymmetrisch zijn, de wrijvingsoppervlakken althans een axiale component omvatten en ten minste één van het eerste en derde wrijvingsoppervlak en ten minste één van het tweede en vierde wrijvingsoppervlak een radiale richtingscomponent omvatten.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

REC'D 20 DEC 2001

"PO

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference S BJ/MV/4p	FOR FURTHER ACTION		See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/NL00/00594	International filing date (day/month/year) 25/08/2000	Priority date (day/month/year) 15/09/1999	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16H15/42			
Applicant HAMAPRO HOLDING B.V. et al.			

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 06/04/2001	Date of completion of this report 18.12.2001
Name and mailing address of the international preliminary examining authority: European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Authorized officer Hassiotis, V Telephone No. +49 89 2399 7230



**INTERNATIONAL PRELIMINARY,
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/NL00/00594

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17)*):

Description, pages:

1-10 as originally filed

Claims, No.:

1-13 as originally filed

Drawings, sheets:

1/7-7/7 as originally filed

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language: , which is:

- the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
- the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- contained in the international application in written form.
- filed together with the international application in computer readable form.
- furnished subsequently to this Authority in written form.
- furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- the description, pages:
- the claims, Nos.:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/NL00/00594

the drawings, sheets:

5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)):
(Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)

6. Additional observations, if necessary:

III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

1. The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non-obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

the entire international application.

claims Nos. 10.

because:

the said international application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. 10 are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):
see separate sheet

the claims, or said claims Nos. are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed.

no international search report has been established for the said claims Nos. .

2. A meaningful international preliminary examination cannot be carried out due to the failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions:

the written form has not been furnished or does not comply with the standard.

the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N) Yes: Claims 1-13

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/NL00/00594

	No:	Claims
Inventive step (IS)	Yes:	Claims 2-6,9,11,13
	No:	Claims 1,7,8,12
Industrial applicability (IA)	Yes:	Claims 1-13
	No:	Claims

**2. Citations and explanations
see separate sheet**

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:
see separate sheet

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:
see separate sheet

To Chapter III.1.

See chapter VIII.

To Chapter V.2.

Documents cited in the search report :

D1:EP-B-0 688 407 (HOOGENBERG HEERKE) 24 September 1997 (1997-09-24) cited in the application

D2: DE 812 618 C (BIASI) 3 September 1951 (1951-09-03)

D3: FR 608 487 A (VIZET) 28 July 1926 (1926-07-28)

D4: US-A-2 336 799 (PALM) 14 December 1943 (1943-12-14)

D5: US-A-2 325 323 (JOHNSON) 27 July 1943 (1943-07-27)

V.2.1. Independent Claim 1

Document D2 which is considered to represent the closest prior art, discloses a

- *Mechanical transmission, comprising:*
 - a frame;*
 - an input shaft (a) with a first friction surface (c), which shaft is arranged rotatably on the frame;*
 - an output shaft (b) with a second friction surface (c) arranged rotatably on the frame parallel to the input shaft;*
 - a rotatable body (e) with a third and a fourth friction surface (e1) arranged at least for radial displacement on the frame between the input and output shaft;*
 - wherein the friction surfaces are rotation-symmetrical, the friction surfaces comprise at least an axial component and at least one of the first and the third friction surface and at least one of the second and the fourth friction surface comprise a radial directional component.*

Claim 1 differs therefrom in that the *mechanical transmission further comprising:*

- a first push belt (9) arranged between the first (5) and the third (12) friction surface and co-acting therewith; and*

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET**

International application No. PCT/NL00/00594

-a second push belt (9) arranged between the second (6) and the fourth (13) friction surface and co-acting therewith.

The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as how to provide a mechanical transmission with a limited number of components.

It seems that the subject-matter of present independent claim 1 does not satisfy the criterion set forth in Article 33 (3) PCT because the subject-matter of independent claim 1 does not involve an inventive step in view of an obvious combination of prior art documents D2 and D1. Because both documents are concerned with the same problem in the same technical field and in the transmission of D1 is used a push belt (10) to transmit a force between the shafts (2) and (7), a man skilled in the art would combine the teachings of both documents thereby coming to the solution as claimed without inventive skill.

V.2.2. Claims 2-9 and 11-13 depending on claim 1

Claims 2-9 and 11-13 depending on claim 1 and having as subject-matter special embodiments of the invention according to claim 1 do not fulfil the provisions of the PCT (Art. 33 and Rule 6 PCT) since their validity is dependent on that of claim 1, which has been denied.

Further, the features of the following claims being -at least per se - known from the documents listed below:

- **claim 7:** Document D5; see figure 2, elements 62, 63 , column 5 lines 44-50.
- **claim 8:** Document D2; see figure 1.
- **claim 12:** Document D2; see figure 2, element e1 , column 3 lines 1

It seems that the above claims do not contain any technical features which could add something of inventive significance (in the sense of Arts. 33 (2) or (3) PCT) to the subject-matter of claim 1.

To Chapter VII.

VII.1 In the Claims

The independent **claim 1** is not cast properly in the two part form, consequently, it does not meet the requirements of Rule 6.3 (b) PCT.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET**

International application No. PCT/NL00/00594

Reference signs in parentheses are not inserted in the claims to increase their intelligibility, Rule 6.2 (b) PCT. This applies to both the preamble and characterising portion.

VII.2 In the Description

The closest prior art document D2 is not identified in the description and the relevant background art disclosed therein is not briefly discussed; therefore, the description does not meet the requirements of Rule 5.1 (a) (ii) PCT.

To Chapter VIII.

VIII.1. Clarity

The application does not meet the requirements of Art. 6 PCT which requires that the claims shall define the matter for which protection is sought, be clear and concise and be fully supported from the description.

Although claims 1, 10 have been drafted as separate independent claims, they appear to relate effectively to the same subject-matter for which protection is sought. The aforementioned claims therefore lack conciseness.

Independent claim 10 differs from independent claim 1 only by the feature "*a translatable arranged body*", which is neither defined nor supported by the description.

PENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference S BJ/MV/4p	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/NL 00/ 00594	International filing date (day/month/year) 25/08/2000	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 15/09/1999
Applicant HAMAPRO HOLDING B.V. et al.		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 3 sheets.



It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
 - the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).
- b. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing :
 - contained in the international application in written form.
 - filed together with the international application in computer readable form.
 - furnished subsequently to this Authority in written form.
 - furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
 - the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
 - the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2. **Certain claims were found unsearchable (See Box I).**

3. **Unity of invention is lacking (see Box II).**

4. With regard to the **title**,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No.



as suggested by the applicant.



because the applicant failed to suggest a figure.



because this figure better characterizes the invention.

1

None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/NL 00/00594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H15/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 688 407 B (HOOGENBERG HEERKE) 24 September 1997 (1997-09-24) cited in the application figure 1 ---	1,9
A	DE 812 618 C (BIASI) 3 September 1951 (1951-09-03) figures ---	1,9
A	FR 608 487 A (VIZET) 28 July 1926 (1926-07-28) figures ---	1,9
A	US 2 336 799 A (PALM) 14 December 1943 (1943-12-14) figures ---	1,9
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 November 2000

Date of mailing of the international search report

27/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/NL 00/00594

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 325 323 A (JOHNSON) 27 July 1943 (1943-07-27) figures -----	1, 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/NL 00/00594

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0688407 B	27-12-1995	NL 9300492 A DE 69405857 D DE 69405857 T EP 0688407 A JP 8507849 T US 5601507 A CN 1120859 A, B ES 2108982 T WO 9421940 A	17-10-1994 30-10-1997 15-01-1998 27-12-1995 20-08-1996 11-02-1997 17-04-1996 01-01-1998 29-09-1994
DE 812618 C		NONE	
FR 608487 A	28-07-1926	NONE	
US 2336799 A	14-12-1943	NONE	
US 2325323 A	27-07-1943	NONE	

PATENT COOPERATION TRAJECTORY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year) 21 May 2001 (21.05.01)	To: Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE in its capacity as elected Office
International application No. PCT/NL00/00594	Applicant's or agent's file reference S BJ/MV/4p
International filing date (day/month/year) 25 August 2000 (25.08.00)	Priority date (day/month/year) 15 September 1999 (15.09.99)
Applicant HOOGENBERG, Heerke	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

06 April 2001 (06.04.01)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Juan Cruz Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/NL 00/00594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H15/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

PTO/PCT Rec'd 14 MAR 2002

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 688 407 B (HOOGENBERG HEERKE) 24 September 1997 (1997-09-24) cited in the application figure 1	1,9
A	DE 812 618 C (BIASI) 3 September 1951 (1951-09-03) figures	1,9
A	FR 608 487 A (VIZET) 28 July 1926 (1926-07-28) figures	1,9
A	US 2 336 799 A (PALM) 14 December 1943 (1943-12-14) figures	1,9
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

21 November 2000

Date of mailing of the International search report

27/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

en
nal Application No
PCT/NL 00/00594

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 325 323 A (JOHNSON) 27 July 1943 (1943-07-27) figures	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Country

International Application No.

PCT/NL 00/00594

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0688407 B	27-12-1995	NL 9300492 A DE 69405857 D DE 69405857 T EP 0688407 A JP 8507849 T US 5601507 A CN 1120859 A, B ES 2108982 T WO 9421940 A	17-10-1994 30-10-1997 15-01-1998 27-12-1995 20-08-1996 11-02-1997 17-04-1996 01-01-1998 29-09-1994
DE 812618 C		NONE	
FR 608487 A	28-07-1926	NONE	
US 2336799 A	14-12-1943	NONE	
US 2325323 A	27-07-1943	NONE	